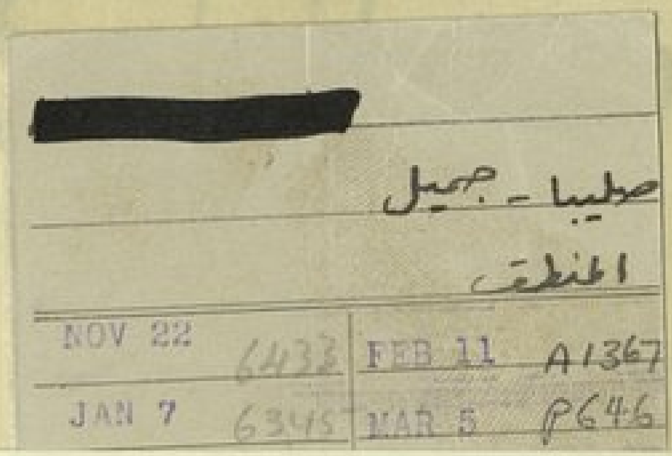

جميل صليبا
عضو المجمع العلمي العربي
دروس الفلسفة
الجزء الثاني
المنطق

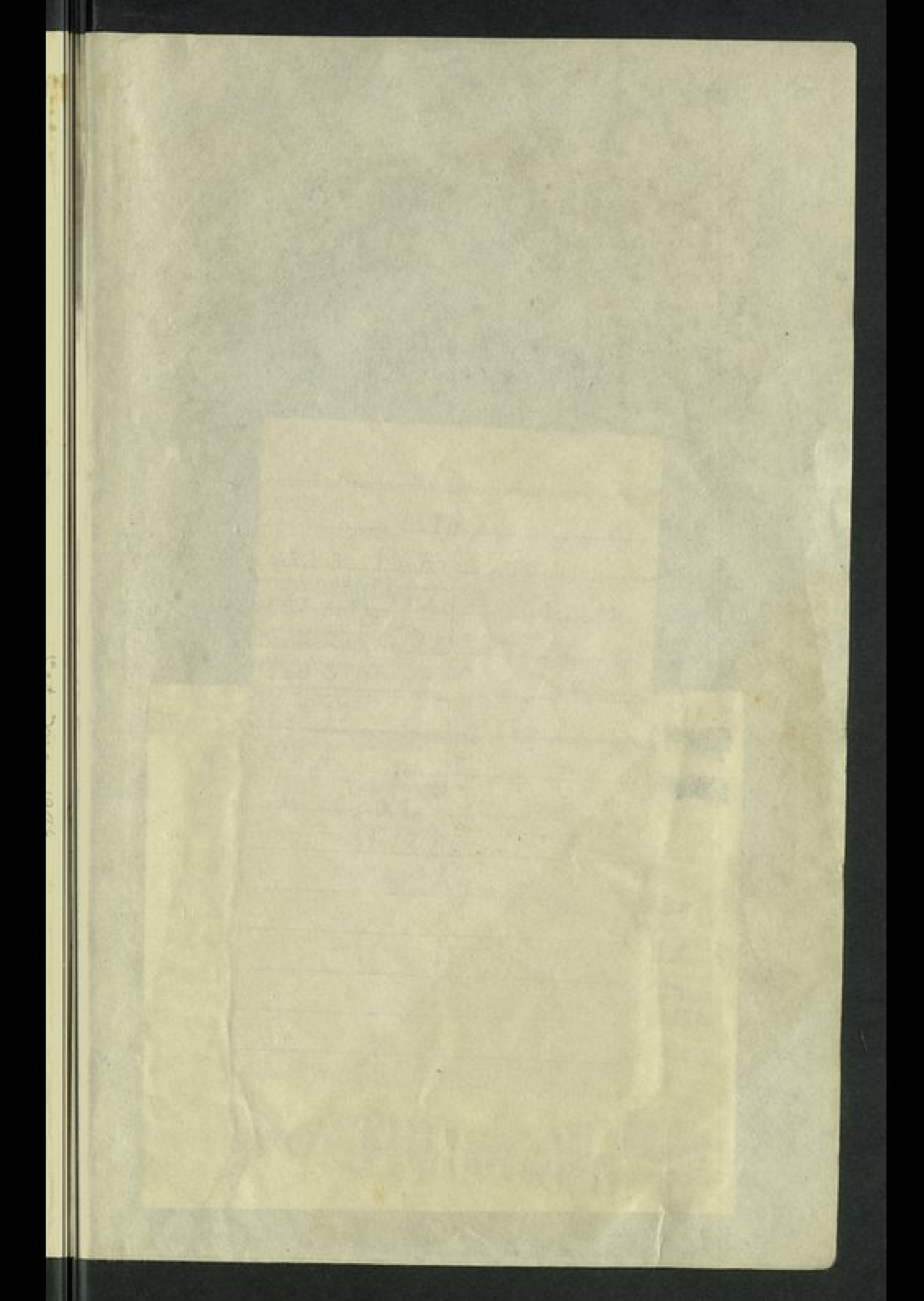
٦٠- ٨٢

٨٥- ١٢٠

١٢٠- ١٨٥







جميل صليبا
عضو المجمع العلمي العربي

دروس الفلسفة

الجزء الثاني

المنطق

مطبوعات
مكتبة العلوم والآداب لصاحبيها طواحني وهاشمي

مطبعة الترقي بدمشق
١٣٦٣ هـ — ١٩٤٤ م

الكلمة الأولى

يشتمل هذا الكتاب على الجزء الثاني من دروس الفلسفة التي ألقيتها على الطلاب في مدرسة التجهيز بدمشق . وقد صححت موضوعاته ، ورتبتها ترتيباً جديداً ، وأسهبت في بعض مسائله حتى جاءت أوسع مما يحتاج اليه طلاب المدارس الثانوية .

وما أسهبت في ذلك الا حباً بالوضوح ، ورغبة في الإحاطة ، وطمعاً في تحبيب الفلسفة إلى القراء وتقريب مسائلها من أذهانهم .

وغاية ما أرجوه أن يصبح هذا الكتاب أحد كتب المراجعة في صناعة المنطق . وأن يكون فاتحة لمؤلفات أخرى باللغة العربية تتناول مناهج العلوم تناولاً أوسع وعلى نحوٍ أتم وأوفى . والسلام .

دمشق : ٢٨ أيلول ١٩٤٤

المقدمة

المسائل الفلسفية

لم تكن الفلسفة في الماضي مختلفة عن العلم ، بل كانت هي العلم الكلي . وكانت كلمة فلسفة تدل عند الأولين على العلم بصورة عامة ، حتى ان (أرسطو) نفسه كان يستعمل هذا اللفظ بصيغة الجمع للدلالة على العلوم الخاصة كالرياضيات وعلوم الطبيعة وغيرها ، ثم جاء بعد ذلك (شيشرون) فعرف الفلسفة بقوله : هي معرفة الأشياء الالهية والانسانية ، أما في القرون الوسطى فقد كانت الفلسفة تشتمل على العلم الطبيعي ، وكانت الفنون السبعة تتفرع منها [1] .

ولم تكن الفلسفة في فجر العصر الحاضر عند (بيكون) و (ديكارت) و (ليبنيز) أقل شمولاً مما كانت عليه عند الأولين ، بل كان ديكارت [2] يشبه الفلسفة بشجرة جذورها علم ما بعد الطبيعة ، وجذعها علم الطبيعة ، وأغصانها علم المكانيك وعلم الطب وعلم الأخلاق .

ولكن الأمر لم يقف عند هذا الحد ، بل انقسم العمل بين الفلسفة والعلم ، فانفصلت العلوم المختلفة شيئاً فشيئاً عن الفلسفة ، وتفرعت منها كما تتشعب أغصان الشجرة ، فالرياضيات استقلت عن الفلسفة منذ القرون الأولى ، الهندسة على عهد اقليدس (عام ٣٠٠ قبل المسيح) والمكانيك على عهد ارخميدس (القرن الثالث ق . م) ، وبقيت العلوم الأخرى طوال القرون الوسطى ، خاضعة للفلسفة كما بقيت الفلسفة نفسها خاضعة للاهوت . فلما ظهرت المباحث التجريبية الحديثة أدى ظهورها إلى استقلال العلوم الأخرى . فالفيزياء مدينة باستقلالها إلى (غاليله) ١٦٤٢ ، كما أن الكيمياء لم تصبح علماً حقيقياً إلا على يد (لافوازيه) ١٧٩٤ ، فقد كشف هذا العالم قوانين الكيمياء الأساسية كما كشف (لامارك) ١٨٢٩

---

(١) كانت الفلسفة عندهم مشتملة على الأخلاق ، والمنطق ، والطبيعة . أما الفنون السبعة فهي قواعد اللغة والبيان ، والجدل ، والموسيقى ، والحساب ، والهندسة ، والفلك .

(٢) ديكارت ، كتاب مبادئ الفلسفة « Principes de philosophie »

و (كلود برنارد) بعده ١٨٧٨ قوانين الحياة . وأصبح لعلم النفس وعلم الاجتماع في ايامنا هذه صفة علمية حقيقية تدل على ما فيها من مباحث خاصة وقوانين مستقلة .

وقد حمل هذا التطور بعض الفلاسفة على القول أن الفلسفة ستنحل يوماً إلى العلم وتنضم إليه ، فمن هؤلاء الفلاسفة (اوغوست كونت) الذي زعم أن الفلسفة هي المجموعة العامة للعلوم البشرية ، ويعني بذلك أنها تنظيم نتائج العلوم وتركيبها وتنضيدها ، ومنهم أيضاً في عصرنا هذا جميع الفلاسفة الوضعيين الذين يمتون إلى (اوغوست كونت) مؤسس المذهب الوضعي بصلة وثيقة .

لاشك في أن كثيراً من المسائل الفلسفية ، قد أصبحت اليوم قضايا علمية ثابتة . ولكنه من الصعب إرجاع جميع المسائل الفلسفية إلى العلم . لأن هناك مسائل لا يستطيع العلم أن يجيء لها بحل ، وإذا حاول حلها خرج عن حدوده وطرقه ، وهي ملازمة للفكر البشري لا تفارقه ، نذكر منها مسألتين أساسيتين : مسألة المعرفة ومسألة العمل .

١ — مسألة المعرفة

للمعرفة أنواع مختلفة لا نريد البحث فيها هنا ، ولكن أعظمها شأناً المعرفة العلمية أو (العلم) . وللمباحث العلمية طرق يسير عليها العلماء عفواً من غير أن يعرفوا قيمتها . فالرياضي يقيس ويستنتج ، فما هي قيمة استنتاجه ، وما هي قيمة مبادئه ؟ . وعلماء الطبيعة من فيزيائيين وكيماويين وفزيولجيين يستنبطون من ملاحظاتهم وتجاربهم الجزئية قوانين عامة . فما هي قيمة تعميمهم ، وما هي قيمة استقرائهم ؟ ان الفلسفة تبحث هذه الأمور وتقايس بينها وتنتقد طرق العلم ، وتسمى هذه المسائل الانتقادية بالمسألة المنطقية .

٢ — مسألة العمل

إننا نقبل في حياتنا ، شئنا أو أبينا ، بعض المبادئ ونسير عليها في تدبير شؤوننا العملية ، والحياة نفسها تدفع الإنسان إلى المقايسة بين الشهوات واللذات المعنوية ، فترفع بعضها في عينيه ، وتخفض بعضها الآخر ، وتسوقه أيضاً إلى قياس حقوق الآخرين ومصالحهم على حقوقه ومصالحه ، فأما أن يعتبر حقوقهم مساوية لحقوقه ، وأما أن ينكرها ويجردها من كل قيمة خلقية ، فالجواب عن ذلك كله إنما يكون في علم الأخلاق . وتسمى هذه المسألة مسألة العمل أو المسألة الأخلاقية .

وسنقتصر في كتابنا هذا على بحث المسألة المنطقية .

المنطق

LOGIQUE

توطئة عامة

تعريف المنطق وبيان موضوعه

لكل علم من العلوم مادة وصورة، فالمادة هي الموضوع الذي يتناوله العلم بالبحث، والصورة هي مجموع العمليات الفكرية التي يطبقها العقل على تلك المادة[1] فموضوع المنطق البحث عن العمليات الفكرية والشرائط النظرية التي يتوقف عليها التفكير الصحيح، وغايته توجيه الفكر للوصول إلى الحقيقة، فهو إذن يحلل أنواع التفكير وأساليبه ويبين وظيفة كل نوع وصلته بالأنواع الأخرى، كما ينقد الفكر الخاطئ ويظهر مواطن الضعف فيه.

فيمكننا إذن أن نعرف المنطق بقولنا هو علم صور العلوم، أو علم العلوم، أو العلم الذي يبحث في صحيح الفكر أو فاسده، أو كما قال فلاسفة (البور رويال) فن التفكير. وهو بهذا المعنى يضع القوانين التي تعصم الذهن من الوقوع في الخطأ. فموضوعه الفكر الانساني، ولكنه يبحث في الفكر من ناحية خاصة، هي ناحية صحته وفساده. ويكون ذلك بالرجوع إلى القوانين العقلية العامة التي يتبعها العقل في سبيل الوصول إلى الحقيقة.

المنطق وعلم النفس

وهذا التعريف يدلنا على أن المنطق قريب من علم النفس، لأن كلاً من هذين العلمين يبحث في العمليات الفكرية، إلا أنهما يختلفان من حيث نظر كل منهما إلى هذه العمليات، ومن حيث الغاية التي يتبعانها. فعلم النفس يبحث في التفكير كما

---

(١) - « وقد تطلق الصورة على ترتيب المعاني التي ليست محسوسة. فان للمعاني ترتيباً أيضاً وتركيباً وتناسباً، ويسمى ذلك صورة فيقال صورة المسألة وصورة الواقعة وصور العلوم الحسابية والعقلية كذا وكذا »
(كليات أبي البقاء) ص — ٢٢٦

هو ، فيبين لنا كيف نفكر ، وسواء أكان التفكير صحيحاً أم فاسداً فان علم النفس يهتم به على حدٍ سواء . وقد يهتم بالتفكير الفاسد أكثر مما يهتم بالتفكير الصحيح لمعرفة العوامل المقومة له . أما المنطق فيبحث في التفكير كما يجب أن يكون فيبين لنا طرق تجنب الخطأ وتحصيل اليقين .

فهو من هذه الناحية مختلف تماماً عن علم النفس ، لأن هذا العلم يبحث في العمليات الفكرية كما هي ، أما المنطق فيبحث فيها كما يجب أن تكون بالنسبة إلى الغايات التي وجدت من أجلها . ينتج من ذلك أن علم النفس علم نظري ، وأن المنطق نظري وعملي معاً . الأول يكشف عن القوانين ، أما الثاني فيضع القواعد ، فالمنطق هو إذن بهذا المعنى فن من الفنون ، أو صناعة نظرية[1] ، كفن التربية الذي هو الناحية العملية لعلم النفس ، أو فن البناء الذي هو الناحية العملية لعلم الهندسة ، أو هو كما قال الابيقوريون علم قاعدي (Science normative)[2] .

تقسيم المنطق

يقع الفكر في مهاوي الزلل عند البحث عن الحقيقة بسببين . فاما أن يناقض نفسه بنفسه ، واما ان يقع التناقض بينه وبين الأشياء الخارجية . مثال ذلك أن الفكر يناقض نفسه عندما يقرر أن أقطار الدائرة غير متساوية ، ويناقض الأشياء الخارجية عندما يقرر أن كل إنسان حكيم .

لذلك انقسم المنطق إلى قسمين : قسم يشتمل على القواعد والقوانين التي تعصم الفكر من الوقوع في التناقض الداخلي ، ويسمى هذا القسم بالمنطق المحض أو المنطق الصوري (Logique formelle) . وقسم يشتمل على القواعد والقوانين التي تمنع الفكر من الوقوع في التناقض الخارجي ، ويسمى هذا القسم بالمنطق الخاص أو المنطق التطبيقي (Logique appliquée) .

فالمنطق الصوري هو إذن علم اتفاق الفكر مع نفسه أو علم الاستنتاج ، والمنطق

---

(١) « المنطق هو الصناعة النظرية التي تعرف أنه من أي الصور والمواد يكون الحد الصحيح » . النجاة ، ص ـ ٥

(٢) سنناقش لفظ (قاعدي) عند الكلام عن طريقة العلوم المعنوية .

التطبيقي هو علم اتفاق الفكر مع الأشياء الخارجية ،غايته البحث عن شرائط هذا الاتفاق وعن القوانين والطرق التي تفرضها الأشياء الخارجية على الباحث فيها . لذلك سمي متودولوجيا (Méthodologie) أو علم الاصول .

اتحاد المنطق الصوري والمنطق التطبيقي

إن هذين النوعين من المنطق يبحثان إذن عن الشروط المؤدية إلى الحقيقة ، فهما رغم اختلافهما الظاهر ، يرميان إلى غاية واحدة ، والفكر محتاج إليهما معاً ، لأنه لا يكفي للوصول إلى الحقيقة ، ان يكون الفكر متفقاً مع نفسه ، بل يلزمه أيضاً أن تكون أحكامه متفقة مع الأشياء الخارجية التي يريد معرفتها . وقد جمع الفيلسوف (رابيه) هذه الصفات في قوله : إن المنطق هو العلم المشتمل على شروط اتفاق الفكر مع نفسه ، وشروط اتفاقه مع الأشياء الخارجية ، وهي الشروط الضرورية والكافية للوصول إلى الحقيقة .

تقسيم المنطق الصوري

إن العمل الأساسي للفكر في البحث عن الحقيقة ينحصر اولاً في استخراج المعاني من معطيات الحس والشعور ، ثم في جمع هذه المعاني بعضها إلى بعض لتأليف الأحكام (أو القضايا والتصديقات) ، ثم في تأليف الاقيسة والاستدلالات من هذه الأحكام والقضايا . لذلك انقسم المنطق الصوري إلى ثلاثة أقسام :

١ – مبحث المعاني والتصورات ويدرسون فيه الألفاظ ودلالتها والحدود والتعريفات وأنواعها .

٢ – مبحث التصديقات ويدرسون فيه القضايا والأحكام وأنواعها .

٣ – مبحث القياس ويدرسون فيه الحجج والبراهين وأنواعها .

غاية المنطق الصوري ووظيفته

يدرس المنطق الصوري هذه المباحث الثلاثة كما بينا من وجهة اتفاق الفكر مع نفسه ، ولا يطلب أن يعرف هل تنطبق أحكامه على الواقع كما يفعل المنطق التطبيقي ، فغايته هي اذن معرفة الشروط النظرية التي تعصم الفكر من الوقوع في الخطأ وتجعل أحكامه صحيحة خالية من التناقض . ولما كان المنطق يبحث كما قلنا في قوانين الفكر لمعرفة الصحيح

منه والفاسد ، وكان الفكر أساس كل علم ، كان المنطق أساس العلوم كلها ، لأنه كما ذكرنا لا يحيط بقوانين الفكر فحسب ، بل يشتمل على الصناعة التي تطبق فيها هذه القوانين على جميع أنواع التفكير . فالمنطق الصوري إذن وظيفتان أساسيتان :

١ — يضع القواعد العامة التي يعمل الفكر بمقتضاها .

٢ — يبين مواطن الزلل في التفكير وأنواع الخطأ وأسبابه .

فاذا روعيت قواعد المنطق في هاتين الناحيتين سلم الفكر الإنساني من التناقض ، وأدرك الإنسان المثل الأعلى في البحث عن الحقيقة .

الكتاب الاول

المنطق الصوري

LOGIQUE FORMELLE

الفصل الاول

المعاني والحدود

المعاني أو المفاهيم هي أبسط أجزاء التفكير المنطقي ، لأنها العناصر الاولى التي تتركب منها الأحكام والأقيسة . فقد تختلف كيفية تكونها في العقل ، إلا أن أمراً واحداً لا شك فيه بالنسبة إلى المعاني كلها ، وهو أن العقل يستطيع أن يتصورها مستقلة بعضها عن بعض ، ولا يمكنه أن يؤلف الأحكام والأقيسة إلا بالاستناد إليها . فإذا حكمت بان كل إنسان فان لم تدرك لقولي معنى إلا إذا فهمت معنى الإنسان ومعنى الفاني . و كذلك تستطيع بوجه ما أن تدرك كلاً منهما من غير أن تسند إليه شيئاً . ونحن إنما ندل على المعاني بالألفاظ والحدود (Termes) ، والألفاظ هي أدوات التعبير عن الأفكار ، فلا يمكن ضبط قوانين الفكر ، ولا تطبيق هذه القوانين لمعرفة الصحيح من الفاسد إلا بعد دراسة الأساليب اللغوية ومعرفة أنواع الألفاظ .

فدراسة الألفاظ والحدود تؤدي إذن بالنتيجة إلى دراسة المعاني ، ولكن دراسة الألفاظ لاتجعل المنطق فرعاً من فروع علم اللغة ، لأن صحة التفكير أو فساده يتوقفان في النهاية على صحة المعاني أو فسادها . فالمنطق يعنى إذن أولاً بالمعاني ، ثم يعنى ثانياً بالألفاظ والحدود من حيث دلالتها على المعاني .

إن تعريف المعنى صعب جداً ، ولكننا نستطيع أن نستخرج صفاته المميزة بالمقارنة بينه وبين الصورة (Image) . أنظر إلى صورة الفرس ، إن هذه الصورة لاتدل على نوع من أنواع الخيل ، أو على فرس ما غير معين ، بل تدل على فرس معلوم ، على فرس جزئي خاص ، له لون وطول وشكل وهيئة معينة . أما معنى الفرس فانه يدل بالعكس على جميع أنواع الخيل التي ينطبق عليها هذا اللفظ ، فالمعنى يتكون إذن من الصفات المشتركة بين كثير من الأفراد ، وقد دلّ عليها كلها لاشتراكها في صفة واحدة أو في مجموع من

الصفات . فالصورة تنطبق إذن علىَ شيءٍ واحد بعينه ، أما المعنى فينطبق علىَ أفراد كثيرة .

وقد يقال أن اسماً مثل سقراط هو اسم جزئي ، فما الفرق بين صورته ومعناه . فنقول ان صورة سقراط هي أشبه شيءٍ بصورته الشمسية في لحظة ما ، فهي ذات لون ووضع وخواص معينة تابعة لتلك اللحظة التي ارتسمت فيها . أما معنى سقراط فهو مؤلف من مجموع من الصفات الثابتة الدالة علىَ شخص هذا الفيلسوف ، ولقد أصاب المناطقة بقولهم إن جميع المعاني ، حتى الجزئية منها ، لا تخلو في مدلولها من صفة كلية .

خواص المعاني[1]

لكل معنى صفتان أساسيتان هما الشمول Extension والتضمن Compréhension .

فالشمول أو الماصدق هو دلالة المعنى علىَ الأفراد التي ينطبق عليها ، أو كما قال (استوارت ميل) علىَ الأفراد التي تسمَّى به ، والتضمن أو المفهوم هو دلالته علىَ صفة أو مجموع من الصفات المشتركة بين هذه الأفراد . وقد اطلق المعنى على هذه الصفات لاشتراك الأفراد فيها ، فالشمول مقصور إذن علىَ الصفات المقومة التي تتخذ أساساً في تعريف الأشياء أو تصنيفها أو التمييز بينها .

إن هاتين الصفتين تتناسبان تناسباً عكسياً منتظماً بمعنى أنه كلما زاد الشمول قل التضمن وبالعكس . فاذا أخذنا مثلاً معنى المثلث كان تضمنه مجموع الصفات التي تدخل في تقويم ذاته ، وكان شموله محيطاً بجميع أنواع المثلث كالمتساوي الساقين ، والمتساوي الأضلاع والقائم الزاوية ، فاذا أضفنا إلى مفهوم المثلث صفة جديدة ، وهي تساوي الساقين مثلاً ، فانه لاشك يتبع هذه الزيادة في التضمن نقص في الشمول ، إذ يخرج بهذه الصفة الجديدة جميع المثلثات غير المتساوية الساقين ، وهكذا يكون شمول المثلث أعظم من شمول المثلث المتساوي الساقين ، ويكون شمول المضلع أوسع من شمول المثلث ، وكذلك فان شمول الانسان أوسع من شمول السوري ، ولكن تضمن المثلث والسوري أغنى من تضمن المضلع والانسان ، لأن في كل منهما صفة جديدة لاوجود لها في الاول .

---

(١) راجع ـ الجزء الاول ـ (ص ٦٨٥ ـ ٦٨٦) .

وضوح المعاني وغموضها

يختلف وضوح المعاني بحسب وضوح تضمنها ، فاذا كان تضمنها غير معلوم وكان فيها التباس سميت بالمعاني الغامضة « Idées confuses » وإذا كان تضمنها معلوماً إلى درجة تسمح بالتمييز بينها ، سميت بالمعاني الواضحة « Idées claires » ، وإذا كان تضمنها معلوماً إلى درجة تسمح بتبيين عناصرها المقومة سميت بالمعاني البيّنة « Idées distinctes » مثل قولنا العنقاء ، فانه يدل علىَ معنى غامض لا محالة ، وقولنا السنديانة ، فانه يدل علىَ معنى واضح ، لاننا نستطيع أن نفرق بينه وبين معاني الاشجار الأخرى ، ولا يصبح المعنى الواضح بيناً إلا عند إدراك جميع صفاته المقومة ، فمعنى الحوت واضح عند الصياد ، بين عند العالم ، والمعاني البينة هي أقل المعاني عدداً .

تصنيف المعاني بحسب الشمول

تنقسم المعاني بحسب الشمول إلى عامة « Idées générales » ومفردة « Idées singulières » ومعاني جمع « Idées collectives » .

فالمعاني العامة ، وتسمى أيضاً بالمفاهيم « Concepts » هي التي تطلق على أفراد كثيرة ، غير محدودة العدد ، كمعنى الانسان ومعنى الطير ، وبالجملة العام هو المعنى الذي لايمنع مفهومه أن يشترك فيه كثيرون[1] .

ومعاني الجمع ، هي المعاني التي تدل على عدد معين من الأفراد من حيث هي مجموع محدد كتلاميذ الصف الواحد ، أو أعضاء المجلس البلدي ، أو جنود فرقة ما ، أو الكواكب السيارة التي تدور حول الشمس .

والمعنى المفرد ، هو الذي يدل علىَ شيْ واحد مفرد بعينه كمعنى سقراط وبردى ، ودمشق ، ووقعة اليرموك وغيرها .

وقد يكون استغراق المعاني كلياً أو جزئياً فيطلق المعنى إذذاك علىَ كل الأفراد أو على قسم منها ، ويذكر في أوله طائفة من الألفاظ مثل (كل) و (لا واحد) و (بعض) وغيرها فنقول كل انسان ، ولا واحد من العلماء ، وبعض الطير . فاستغراق المعنى في قولك

---

(١) ابن سينا ، النجاة ، ص (ـ ٨) .

(كل انسان) هو استغراق كلي ، أما استغراقه في قولك (بعض الطير) فهو استغراق جزئي .

والمعاني المفردة لا تختلف في ذلك عن المعاني العامة المسوَّرة بلفظ كل ، لأنها لا تدل إلا علَى شيء واحد مفرد فلا يمكن أن يكون الاستغراق فيها إلا كلياً .

ترتيب المعاني – الجنس والنوع

إذا صنفنا المعاني بحسب الشمول تبين لنا ان بينها ترتيباً ، وأن بعضها محيط بالآخر احاطة الكل بالجزء ، مثال ذلك أن معنى الانسان أعمّ من معنى السوري ، لا بل هو محيط به ، كما أن معنى السوري أعم من معنى الدمشقي . فالمعنى العام المحيط بالمعاني الأخرى يسمى بالجنس (Genre) ، والمعنى المحاط الداخل في المعنى الكلي يسمى بالنوع (Espèce) . وقد عرفوا الجنس بقولهم هو كليّ يقال على أشياء مختلفة الحقائق والذوات ، ويندرج تحته كليات أخص منه مثل الحيوان الذي يقال علَى الانسان والفرس والثور وغيرها . وعرفوا النوع بقولهم هو كلي يقال علَى أفراد مختلفة الذوات داخلة تحت حقيقة واحدة ، ويندرج هو نفسه تحت كلي اعم منه[1] . والجنس والنوع اضافيان ، فالنوع نوع بالاضافة إلى الجنس الذي فوقه ، والجنس جنس بالاضافة إلى النوع الذي تحته ، لذلك يمكن اعتبار بعض الأجناس أنواعاً بالاضافة إلى الأجناس التي فوقها . ويمكن اعتبار بعض الأنواع أجناساً بالإضافة إلى الأنواع التي تحتها ولذلك أيضاً انقسمت الأجناس والأنواع إلى مراتب ، فينتهي الارتقاء إلى جنس لا جنس فوقه ، ويسمى الجنس العالي أو جنس الأجناس ، والانحطاط إلى نوع لا نوع تحته ويسمى النوع الأسفل أو نوع الأنواع[2] وبين هاتين المرتبتين مراتب كثيرة متوسطة تسمى بالأجناس والأنواع المتوسطة .

وإذا رتبت المعاني بحسب التضمن حصلت علَى نفس المراتب ، ولكن بشكل معكوس فالمعنى الذي كان الأسفل في الترتيب الأول يصبح الأعلى في الترتيب الثاني . ان معنى الجوهر هو جنس عال في الترتيب الأول ، ومعنى الانسان هو نوع أسفل . أما بحسب التضمن فان معنى الانسان هو الأعلى ومعنى الجوهر هو الأسفل .

---

(١) قال ابن سينا : « الجنس هو المقول على كثيرين مختلفين بالانواع في جواب ما هو » النجاة (ص – ١٢) – وقال أيضاً : « وأما النوع فهو الكلي الذاتي الذي يقال على كثيرين في جواب ما هو » . النجاة (ص – ١٣) .

(٢) – النجاة (ص – ١٤) .

تصنيف المعاني بحسب التضمن

تنقسم المعاني بحسب تضمنها إلى المعاني البسيطة (Idées simples) ، والمعاني المركبة (Idées complexes) ، والمعاني المشخصة (Idées concrètes) والمعاني المجردة (Idées abstraites) ، والمعاني الموجبة (Idées positives) ، والمعاني السالبة (Idées négatives) ، ومعاني الحرمان (Idées privatives) .

أما المعاني البسيطة فهي المعاني التي لا تتضمن إلا عنصراً واحداً بسيطاً مقوماً لها كمعاني الوجود والكيف والشيء وغيرها .

وأما المعاني المركبة فهي التي تتضمن كثيراً من العناصر المقومة كمعاني الانسان والطير ، والفرس والكتاب وغيرها [1] .

والمعاني المشخصة هي التي تتضمن جملة من الكيفيات والصفات كثيرة كانت أو قليلة كمعاني سقراط والشمس والشلال .

والمعاني المجردة هي التي تدل على تصور أو محمول أو علاقة منفصلة عن الأشياء المشتملة عليها كمعنى الامتداد واللون والتابع وغيرها .

وأما المعاني الموجبة والمعاني السالبة فهي متقابلة : الاولى تدل على وجود بعض الصفات في الشيء والثانية على فقدانها ، كمعاني الأبيض واللا أبيض ، والشجاع واللاشجاع ، والشعور واللاشعور .

وأما معاني الحرمان فهي تدل على الايجاب والسلب معاً ، مثل معنى الأعمى فهو لا يقال إلا على الموجودات القادرة على الرؤية . إن هذه المعاني تدل إذن على شيئين الأول هو فقدان بعض الصفات والثاني هو وجود بعضها الآخر .

---

(١) إن قولنا هذا ينطبق على المعاني لا على الألفاظ ، فاللفظ المفرد هو الذي يدل على معنى ولا جزء من أجزائه يدل بالذات على جزء من أجزاء ذلك المعنى مثل قولنا الانسان فانه يدل على معنى بسيط وجزآه الان والسان لا يدل بهما على أي معنى بسيط أو جزئي . وأما اللفظ المركب فهو الذي يدل على معنى وله أجزاء كقولنا رامي الحجارة أو سائق السيارة أو أمين السر ، وقد يدل باللفظ المفرد على معنى مركب كما يدل باللفظ المركب على معنى بسيط .

معيار صحة المعاني

يشترط في صحة المعاني من الوجهة المنطقية أن تكون خالية من التناقض . فالبحث في معيار صحة المعاني يرجع إذن إلى البحث في إمكان اشتمالها على التناقض ، وكيفية اتصافها به ، مع بيان الطرق التي يمكن استعمالها للكشف عنه .

شبهة فلسفية

لما كان التناقض يقتضي وجود حدين علَى الأقل كانت المعاني البسيطة بمعزل عن التناقض ، لأنها مؤلفة من عنصر واحد بسيط ، فلا يعقل أن تشتمل في داخلها على تناقض ما ، ولا معنى للبحث فيها عن اتفاق الفكر أو عدم اتفاقه مع نفسه . والتناقض إنما يدخل علَى المعاني المركبة ، لا علَى المعاني البسيطة . ولكن كيف يكون ذلك ؟ إن مبدأ عدم التناقض هو القانون الأساسي للعقل ، فكيف يتصور العقل معنى مركباً مشتملاً علَى حدين متناقضين . لماذا يناقض العقل نفسه ، وكيف يتصور المعاني المتناقضة .

حل هذه الشبهة نقول : لو كانت كل المعاني المركبة التي يتصورها العقل بينة لما أمكن وقوعه في التناقض . إلا أن العقل يتصور إلى جانب المعاني الواضحة والبينة طائفة من المعاني المركبة الغامضة ، فيتعقلها من غير أن يحللها ، ويدوقه التسرع في قبولها إلى الوقوع في التناقض . وأكثر هذه المعاني الغامضة إنما انتقل إلينا عن طريق اللغة . والألفاظ تخفي عنا حقيقة المعاني فتضمها إلى بضاعة الفكر من غير أن يزنها العقل بميزان صحيح . وخير طريقة لمعرفة العناصر التي تتضمنها المعاني هي التحليل . فإذا أردنا أن نتجنب الوقوع في التناقض فعلينا أن نحلل المعاني تحليلاً عميقاً ، وأن نقايس بين عناصرها مقايسة تامة ، وأن نعرفها بعد ذلك تعريفاً صحيحاً ، وأن نحددها ونثبتها . وقد يكون هذا العمل سهلاً ، وقد يكون صعباً . إلا أن صعوبته أعظم من سهولته ، ولو كان سهلاً لما اختلف العلماء في تعريف المعاني ، ولا رأينا هذه المسائل الخلافية التي لاتزال حتى الآن قائمة بينهم حول معنى اللانهاية والزمان والحركة .

الفصل الثاني

القضايا والاحكام

الحكم والقضية

الحكم هو التصديق بوجود نسبة ما بين المعاني ، وهو يحتمل الصدق والكذب ، والفرق بين القضية والحكم كالفرق بين اللفظ والمعنى . فالقضية هي القول الذي يدل به علىَ الحكم ، والحكم هو المعنى الذي تفيده القضية ، كل حكم إذن يشتمل علىَ ثلاثة أمور : الأول هو المعنى المحكوم عليه ، ويسمى الموضوع (Sujet) ، والثاني هو المعنى المحكوم به ، ويسمى المحمول (Attribut) ، والثالث هو إدراك وقوع النسبة بين الطرفين ، أي بين الموضوع والمحمول ، ويدل علىَ هذه النسبة برابطة أو فعل[1] .

ما هي حقيقة التصديق الذي يشتمل عليه الحكم

إن الحكم علىَ أمر من الامور لا يقتصر علىَ التصديق بوجود النسبة بين المعاني فحسب بل يتعداها إلى الأشياء الخارجية ، فاذا قلت : (الذهب أصفر) لم يقتصر حكمي علىَ التصديق بوقوع النسبة بين المعاني الذهنية كمعنى الذهب ومعنى الأصفر ، بل يتعداهما إلى التصديق بوجود هذه النسبة بين الأشياء الخارجية ، ويدل علىَ وجود جسم محسوس في العالم الخارجي متصف بهذه الصفة ، علىَ أن المنطق الصوري لا يبحث في هذه الناحية الخارجية للحكم ، فقد يكون الحكم كاذباً كقولنا الذهب أسود ، ولكن المنطق الصوري لا يبحث إلا في التصديق بوجود النسبة بين المعاني من غير أن يهتم بانطباقها أو عدم انطباقها علىَ الأشياء الخارجية .

---

(١) « المحمول هو المحكوم به أنه موجود أو ليس بموجود لشيء آخر ، والموضوع هو الذي يحكم عليه بان شيئاً آخر موجود له ، أوليس بموجود له ، مثال الموضوع قولنا (زيد) من قولنا (زيد كاتب) ومثال المحمول قولنا (كاتب) من قولنا (زيد كاتب) . » ابن سينا ـ النجاة ـ ص ـ ١٩ .

ماهي النسبة المصدق بها في الحكم

للنسبة التي يصدق بها العقل في الحكم أنواع مختلفة ، فاما أن تكون نسبة مساواة أو عدم مساواة ، وأما أن تكون نسبة تشابه أو تباين ، أو نسبة تتابع أو معية ، أو نسبة سببية أو غائية ، إلا أن المنطق الصوري يرجعها كلها إلى نسبة توافق (Convenance) أو عدم توافق (Disconvenance) أو كما قيل إلى نسبة استغراق (Inclusion) أو عدم استغراق (Exclusion) ويستعين في هذا الارجاع باللغة ، أي بالفعل أو الرابطة أو الاداة . وهذه الرابطة قد يصرح بها في اللغة العربية وقد لا يصرح ، فاذا صرّح بها كانت القضية ثلاثية كقولك (الذهب هو أصفر) وإذا لم يصرح بها كانت القضية ثنائية كقولك (الذهب أصفر) ، والرابطة المنطقية تنوب في الحمل عن سائر الأفعال فتقول : (الانسان هو فان) كما تقول (الموت يتبع الحياة) ، أو هذا المثلث يختلف عن ذاك ، وتعني بقولك يتبع الحياة ان الموت هو تابع للحياة وبقولك (يختلف) ان المثلث الاول هو غير مساو للثاني ، فلفظة هو تنوب إذن عن سائر الأفعال . وهي تسهل عمليات المنطق حتى لقد شبهوا إرجاع النسب المصدق بها في الحكم إلى نسبة التوافق أو عدم التوافق بارجاع المخارج في الكسور المختلفة إلى مخرج واحد ، وهو مايسميه الرياضيون بعملية توحيد المخرج ، والنتيجة في كلا الحالين واحدة .

مدلول الحكم بحسب الشمول والتضمن

يختلف مدلول الحكم بحسب الشمول والتضمن ، فاذا نظرنا إليه من جهة الشمول دلّ علىَ استغراق الموضوع في المحمول كقولنا (كل إنسان فانٍ) فهو يدل علىَ أن جميع افراد الانسان داخلون في معنى الفاني .

وإذا نظرت إليه من جهة التضمن دلّ علىَ حمل صفة علىَ موصوف ، وهذا التأويل هو تأويل (آرسطو) ، فقد كان يرى أن موضوع القضية شيءٌ يمكن الحكم عليه ، وان محمولها صفة يحكم بها علىَ ذلك الشيء ، فقولنا (كل انسان فانٍ) يدل علىَ أن كل فرد من أفراد الانسان موصوف بالفناء .

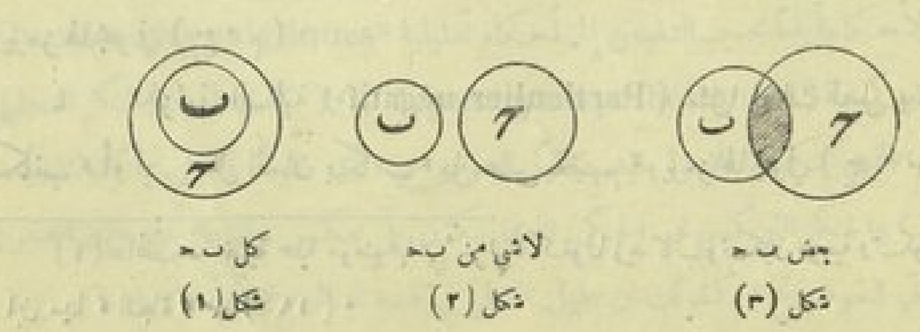
ففي التأويل الأول يدخل الموضوع في المحمول كما يدخل النوع في الجنس ، وفي التأويل

الثاني يشتمل الموضوع على المحمول كما يشتمل الكل على الجزء ، وكل تأويل من هذين التأويلين جائز ، والدليل على صحة التأويل الأول أنك تقول هذا الجسم المركب أساس أو حمض ، أو هذا النبات خفي الالقاح ، أو هذا الحيوان لبون . وتعني بذلك أن فرداً من الأفراد داخل في نوع من الأنواع ، أو أن نوعاً من الأنواع داخل في جنس أعلى منه . والدليل على صحة التأويل الثاني أنك تقول هذا الحبر كثيف أو هذا الرجل حكيم ، وتريد بقولك هذا أن تحكم على شيء بشيء آخر هو صفة له ، أي أن تحمل صفة على موصوف .

ونحن إنما نؤول أكثر المعاني على الطريقة الثانية أي على طريقة التضمن ، فقولنا هذا الرجل حكيم يدل على أن محمول القضية صفة ما ، وأن موضوعها شيء يمكن الحكم عليه بهذه الصفة ، فليس في حكمنا هذا ما يدل على إدخال معنى الرجل في معنى الحكيم كما يقتضيه الشمول ، ومن السهل علينا أن نجد في كل حكم أول بحسب الشمول تأويلاً آخر له بحسب التضمن ، فكما يدل قولنا (الحوت لبون) على دخول نوع الحوت في جنس اللبون ، كذلك يدل على اتصاف الحوت بصفة اللبون ، ولا يمكن بوجه من الوجوه إدخال نوع من الأنواع في جنس من الأجناس إلا إذا بني ذلك على معرفة الصفات المقومة لكل منهما .

فأحسن طريقة لتأويل الحكم هي إذن طريقة التضمن ، ولكن الفلاسفة المدرسيين قد أولوا القضية منذ القرون الوسطى بحسب الشمول ، فجعلوا الموضوع جزءاً من المحمول داخلاً فيه ، ووجدوا في ذلك شيئاً من السهولة ، حتى أن بعض المتأخرين قلب المحمول إلى كمية وحول القضايا المنطقية إلى رموز ومعادلات .

كان الرياضي اويلر (Euler) ـ في القرن الثامن عشر ـ يستعمل في تأويل الاحكام الاشكال الهندسية فيرمز إلى كل حد من الحدود بدائرة ويدخل هذه الدوائر بعضها في بعض بحسب الشمول فقولنا (كل ب ح) يدل عليه بدائرتين احداهما داخلة في الأخرى ، وقولنا (لا شيء من ب ح) يدل عليه بدائرتين خارجيتين وقولنا (بعض ب ح) يدل عليه بدائرتين متقاطعتين كما في الاشكال الآتية :



كل ب ح — شكل (١)   لا شيء من ب ح — شكل (٢)   بعض ب ح — شكل (٣)

تصنيف القضايا

القضية اما أن تحكم عَلَى شيء بوجود آخر فيه ، وفي هذه الحالة تسمى موجبة Affir-matif واما أن تحكم عَلَى شيء بعدم وجود آخر فيه ، وفي هذه الحالة تسمى سالبة Négatif و اختلاف القضايا بالايجاب والسلب يسمى اختلافاً في الكيف (Qualité) .

والحكم في القضية إما أن يكون واقعاً عَلَى جميع أفراد الموضوع ، وفي هذه الحالة تسمى القضية كلية (Universel) ، واما أن يكون واقعاً عَلَى بعض أفراد الموضوع وفي هذه الحالة تسمى القضية جزئية (Particulier) ، وقد يكون موضوع القضية شخصاً معيناً فتسمى القضية شخصية أو مخصوصة[1] (Singulier) ، مثل قولك سقراط فيلسوف . إلا أن هذا النوع من القضايا يعد من الناحية المنطقية في حكم القضايا الكلية ، ويسمى اختلاف القضايا بحسب وقوع الحكم عَلَى كل الموضوع أو عَلَى بعضه اختلافاً في الكم (Quantité) .

فالقضية تنقسم إذن بحسب الكيف إلى موجبة وسالبة ، كقولك كل انسان فانٍ ، وليس ولا واحد من الناس بخالد ، وتنقسم بحسب الكم إلى كلية وجزئية كقولك كل سوري شرقي ، وبعض الناس طبيب .

فاذا جمعنا بين الكيف والكم حصلنا عَلَى أربعة أنواع :

١ – الكلية الموجبة (Universel affirmatif) مثل قولك كل انسان فانٍ ويرمز لها عَلَى سبيل الاختصار بحرفي (ك . م) .

٢ – الكلية السالبة (Universel négatif) مثل قولك ليس ولا واحد من البخلاء بسعيد ويرمز لها بحرفي (ك . س) .

٣ – الجزئية الموجبة (Particulier affirmatif) مثل قولك بعض الناس كاتب ويرمز لها بحرفي (ج . م) .

٤ – الجزئية السالبة (Particulier négatif) مثل قولك ليس بعض الناس بكاتب ، أو ليس كل انسان بكاتب ، بل على بعضهم ، ويرمز لها بحرفي (ج . س) .

---

(١) « المخصوصة قضية حملية موضوعها شيء جزئي ، كقولنا زيد كاتب وتكون موجبة وتكون سالبة » ابن سينا ، النجاة ، ص (١٩) .

استغراق الحد في القضية

ولهذه الأنواع المختلفة باعتبار استغراق الحد في القضية عدة قوانين :

١ – إن القضية الكلية موجبة كانت أو سالبة تستغرق موضوعها، لأن الحكم فيها واقع على جميع أفراد الموضوع في حالة الايجاب، ومسلوب عنها كلها في حالة السلب مثل قولك كل حكيم سعيد، وليس ولا واحد من البخلاء بسعيد.

٢ – والقضية الجزئية موجبة كانت أو سالبة لا تفيد استغراق موضوعها، لأن الحكم فيها واقع على بعض أفراد الموضوع في حالة الإيجاب ومسلوب عنها في حالة السلب مثل قولك بعض الناس طبيب، وليس بعض الناس بكاتب.

٣ – ان استغراق المحمول في كل قضية موجبة يكون جزئياً، لأن الأشارة في هذه القضية لا تكون إلى جميع أفراد المحمول، بل إلى ذلك الجزء الذي يساوي افراد الموضوع، فاذا قلت كل سوري شرقي، فاني اشير إلى جزء من الشرقيين مشتمل على جميع السوريين، أما القسم الثاني من الشرقيين فاني لا أحكم عليه بشيء. وكذلك الجزئية الموجبة فهي لا تفيد استغراق محمولها.

٤ – ان استغراق المحمول في كل قضية سالبة هو استغراق تام كلي، لأن الإشارة فيه إنما تكون إلى جميع أفراد الموضوع، فاذا قلت ليس ولا واحد من الناس بخالد، فاني أخرج كل فرد من أفراد الناس من طائفة الخالدين، وأخرج في الوقت نفسه كل فرد من أفراد الخالدين من دائرة الانسان، فالكلية السالبة تفيد إذن استغراق محمولها، وهذا صحيح أيضاً بالنسبة إلى الجزئية السالبة، لأن الحكم في قولك ليس بعض الناس بكاتب انما يقع على بعض الناس، ويخرج هذا (البعض) من طائفة الخالدين.

الاحكام التحليلية والاحكام التركيبية

تنقسم الأحكام أيضاً بحسب التضمن إلى أحكام تحليلية «Jugements analytiques» وأحكام تركيبية (Jugements synthétiques) (كانت). فالحكم التحليلي هو الحكم الذي يكون المحمول فيه ذاتياً للموضوع، أي مقوماً لماهيته، كقولنا الجسم ذو امتداد، والحكم التركيبي هو الحكم الذي يكون على عكس ذلك، أي يكون المحمول فيه غير ذاتي للموضوع، كقولك ان طول القطر في هذه الدائرة خمسة أمتار.

وقد سمي الحكم الأول تحليلياً لأنه لا يمكن فهم ذات الموضوع إلا إذا فهم أن له تلك الصفة المقومة ، فانك إذا فهمت ما الجسم وفهمت ما الامتداد ، فلا تفهم الجسم الا وقد فهمت أولاً أنه ذو امتداد .

وقد سمي الحكم الثاني تركيبياً لأنك تفهم ذات الموضوع من غير أن تحتاج في فهمك له إلى تلك الصفة العرضية التي حكمت بها عليه . فان تصور معنى الدائرة لا يلزمه أن يكون طول قطرها خمسة أمتار .

وعلى ذلك فقد يكون الحكم الواحد تحليلياً بالنسبة إلى شخص ، وتركيبياً بالنسبة إلى آخر ، إذا كان الأول عالماً بالصفات المقومة لماهية الشيء والثاني جاهلاً بها .

معيار صحة الاحكام

إن تقسيم الأحكام إلى تحليلية وتركيبية يوصلنا إلى الشبهة الفلسفية التي أشرنا إليها في مبحث الحدود والمعاني ، وهي هل يناقض العقل نفسه في الحكم ، وإذا كان يناقض نفسه فكيف يمكننا الكشف عن تناقضه هذا ؟

لا نريد الآن أن نبحث هذه الشبهة بالنسبة إلى الأحكام التركيبية ، لأن المحمول في هذه الأحكام ليس صفة ذاتية للموضوع مقومة له ، فلا تنطبق عليها إذن قواعد المنطق الصوري . فاذا أردت أن أحقق صحة هذين الحكمين : قطر هذه الدائرة خمسة أمتار ، وهذا المعدن حار ، وجب علي أولاً أن أقيس طول هذا القطر أو أن ألمس هذا المعدن ، أي أن أجرب هذا الأمر تجريبياً ، فالأحكام التركيبية لا تحتوي في داخلها على معيار صحتها لأنها مبنية على التجربة ، فهي إذن تابعة للمنطق التطبيقي لا للمنطق الصوري .

أما الأحكام التحليلية فقد يدخل التناقض عليها ويخالف العقل معها نفسه ، وينشأ هذا التناقض عن اسناد محمول إلى موضوع مخالف له ، أو من سلب محمول عن موضوع تتقوم ماهيته منه ، وفي كلا الحالين يخبر الانسان بشيء ، ثم هو من جهة ثانية ينكره ، وهذا مناقض لأركان العقل هادم لبنيانه .

وإذا قيل كيف يدخل التناقض على هذه الأحكام ، قلنا أنه يدخل عليها كما يدخل على المعاني نفسها ، فيحكم الانسان بأمر على آخر قبل أن تتضح له حقيقته ، ويمنعه هذا الغموض من إدراك حقيقة النسبة الواقعة بينهما .

وخير طريقة لتجنب التناقض هي التحليل، ونعني بذلك تحليل مفهوم الحد لمعرفة ما يشتمل عليه من العناصر، ثم مقارنة هذه العناصر بعضها ببعض لإدراك النسب المختلفة الواقعة بينها، فكل حكم يكون محموله داخلاً في تضمن موضوعه فهو حكم صحيح، وكل حكم يسلب عن الموضوع صفة داخلة في تضمنه فهو حكم كاذب، وهذا التناقض هو تناقض داخلي، لأنه ينشأ كما قلنا عن مخالفة المحمول لمعنى الموضوع، كقولك أقطار الدائرة غير متساوية، وليست الأجسام بذات امتداد.

وقصارى القول أن معيار صحة الأحكام يرجع إلى عدم التناقض، وهو قانون بسيط بحسب الظاهر، إلا أن اتباعه صعب جداً، ومن أعوص الامور في التفكير المنطقي تحديد مفاهيم المعاني، والتقيد بها عند استعمالها.



الفصل الثالث

الاستدلال وأشكاله

الاستدلال هو استنتاج قضية من قضية أو عدة قضايا أخرى ، أو هو حصول التصديق بحكم جديد مختلف عن الأحكام التي استنتج منها، ولكنه في الوقت نفسه داخل فيها ، متوقف عليها ، والعقل يسير في هذا الاستنتاج على مبدأ الهوية ، فاذا كان الاستدلال غير محتاج إلى واسطة سمي بالاستنتاج المباشر ، (Déduction immédiate) وإذا كان محتاجاً إلى واسطة يلزم عنها سمي بالاستنتاج غير المباشر (Déduction médiate) ٠

١- الاستنتاج المباشر

الاستنتاج المباشر هو استخراج صدق قضية أو كذبها ، من صدق أو كذب قضية أخرى من غير أن يحتاج العقل في استنتاج القضية الجديدة إلى واسطة ، وينقسم الاستدلال المباشر إلى نوعين : التقابل (Opposition) ، والعكس (Conversion) ٠

١- تقابل القضايا (Opposition des propositions)

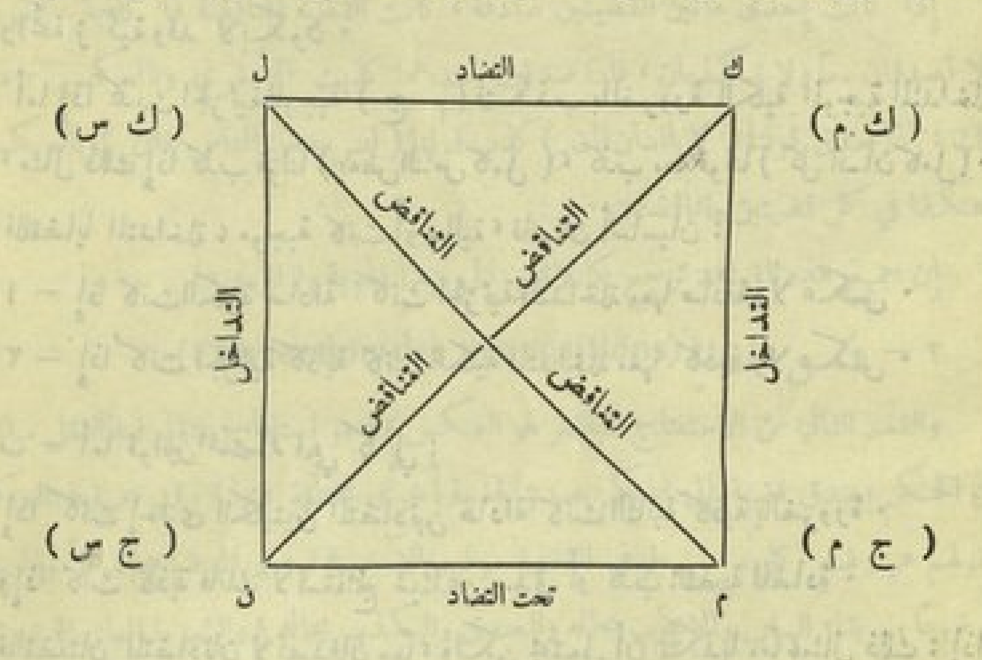
القضيتان المتقابلتان هما اللتان تختلفان بالكم أو بالكيف أو بهما معاً ، وموضوعها ومحمولها واحد في المعنى ٠

فان اختلفتا في الكم كانتا متداخلتين (Subalternes) كالتداخل بين الكلية الموجبة والجزئية الموجبة [(ك م) و (ج م)] ، وبين الكلية السالبة والجزئية السالبة ، [(ك س) و (ج س)] ، فنقول كل انسان فان وبعض الناس فان ، أو نقول ليس ولا واحد من الناس بفان ، وليس بعض الناس بفان ٠

وان اختلفتا بالكيف أي بالسلب والايجاب ، وكانت كل منهما كلية كانتا متضادتين (Contraires) ، كالتضاد بين الكلية الموجبة والكلية السالبة [(ك م) و (ك س)] فنقول كل انسان فان ، وليس ولا واحد من الناس بفان ٠

وإن اختلفتا بالكيف وكانت كل منهما جزئية كانتا داخلتين تحت التضاد (Subcontraires) كما هي الحال بين الجزئية الموجبة والجزئية السالبة [(ج م) و (ج س)]، فنقول بعض الناس حكيم وليس بعض الناس بحكيم.

وان اختلفتا بالكم والكيف معاً كانتا متناقضتين كما هي الحال بين الكلية الموجبة والجزئية السالبة [(ك م) و (ج س)] أو بين الكلية السالبة والجزئية الموجبة [(ك س) و (ج م)]، فنقول كل حكيم سعيد، وليس بعض الحكيم بسعيد، ونقول ليس ولا واحد من الناس بخالد وبعض الناس خالد. وقد أوضحنا تقابل القضايا بالشكل الآتي:



تقابل القضايا

شكل (٦)

قوانين تقابل القضايا

(آ) - لنذكر أولاً قوانين التداخل بين (ك م) و (ج م) منتقلين من (ك م) ففي هذه الحالة اما أن تكون (ك م) صادقة واما أن تكون كاذبة، فان كانت صادقة كانت (ج م) صادقة أيضاً، مثال ذلك إذا صدق قولنا (كل انسان فان) صدق أيضاً

قولنا (بعض الناس فان) ، اما إذا كانت كاذبة ، فاننا لانستنتج شيئاً عن صحة أو كذب الجزئية الموجبة المتداخلة معها ، مثال ذلك إذا كان قولنا (كل انسان حكيم) كاذباً ، فاننا لا نستطيع أن نحكم بشيء على بعض الناس ، فقد يكون بعض الناس حكيماً وقد لايكون .

لننتقل الآن من (ج م) إلى أختها (ك م) ، فان كانت (ج م) صادقة فاننا لا نستنتج شيئاً عن صدق أو كذب الكلية الموجبة (ك م) ، مثال ذلك إذا صدق قولنا (أن بعض الأزهار لها رائحة زكية) فاننا لا نحكم بشيء على كل الأزهار فقد يكون لها كلها رائحة زكية وقد لايكون .

أما إذا كذبت الجزئية الموجبة (ج م) فتكذب بالضرورة الكلية الموجبة المتداخلة معها ، مثال ذلك إذا كذب قولنا (بعض الناس كامل) ، كذب معه قولنا (كل انسان كامل) .

فللقضايا المتداخلة ، موجبة كانت أو سالبة ، قانونان أساسيان :

١ – إذا كانت الكلية صادقة كانت الجزئية المتداخلة معها صادقة ولا عكس .

٢ – إذا كانت الجزئية كاذبة كانت الكلية المتداخلة معها كاذبة ولا عكس .

ب – أما قوانين التضاد فهي كما يلي :

إذا كانت إحدى الكليتين المتضادتين صادقة كانت الثانية كاذبة بالضرورة .

وإذا كانت كاذبة فانك لا تستنتج شيئاً عن صدق أو كذب القضية المضادة .

فالقضيتان المتضادتان لا تصدقان معاً ، ولكن يحتمل أن تكذبا معاً ، مثال ذلك : إذا كانت (ك م) صادقة كانت (ك س) كاذبة ، أي إذا صدق قولنا (كل انسان فان) كذب قولنا (ليس ولا واحد من الناس بفان) ، وإذا كانت (ك م) كاذبة احتمل وقوع الكذب أيضاً في (ك س) ، فالقضيتان (كل انسان طبيب) ، (وليس ولا واحد من الناس بطبيب) كاذبتان .

ج – وأما قوانين الدخول تحت التضاد أي التقابل بين (ج م) و (ج س) فهي كما يلي :

إذا كانت إحدى الجزئيتين كاذبة كانت الثانية صادقة ، وإذا كانت صادقة فانك لا تستنتج شيئاً عن صدق أو كذب القضية الثانية ، فالقضيتان الداخلتان تحت التضاد لاتكذبان

معاً ولكن يحتمل أن تصدقا معاً، مثال ذلك: إذا كانت (ج م) كاذبة كانت (ج س) صادقة، أي إذا كذب قولنا (بعض الانسان كامل) صدق قولنا (ليس بعض الانسان بكامل)، وإذا كانت (ج م) صادقة أمكن أن تصدق أيضاً (ج س)، فالقضيتان (بعض الناس كاتب) و (ليس بعض الناس بكاتب) صادقتان.

٤ - وأما قوانين التناقض: أي قوانين التقابل بين (ك م) و (ج س) وبين (ك س) و (ج م) فهي على الوجه الآتي:

إذا كانت إحدى هاتين القضيتين صادقة، كانت القضية المناقضة لها كاذبة بالضرورة فلا تصدقان معاً ولا تكذبان، فاذا صدقت إحداهما كذبت الأخرى وبالعكس. مثال ذلك: إذا صدق قولنا (كل انسان فان) كذب قولنا (ليس بعض الناس بفان) وبالعكس. وهكذا في كل قضيتين متناقضتين.

إن جميع هذه القواعد ترجع كما لا يخفى إلى مبدأ الهوية ولوازمه.

٢ – عكس القضايا (Conversion des propositions).

والقسم الثاني من الاستنتاج المباشر هو العكس، وهو استنتاج ينتقل فيه العقل مباشرة من الحكم بصدق قضية إلى الحكم بصدق قضية أخرى مختلفة عنها، وقد عرفوا العكس بقولهم هو وضع كل من طرفي القضية موضع الآخر، فيصير الموضوع محمولاً والمحمول موضوعاً مع بقاء السلب والايجاب بحاله والصدق والكذب بحاله، والشرط العام الذي يجب التقيد به لكي يكون العكس صحيحاً، هو أن لا يكون مدلول القضية المعكوسة أوسع من مدلول القضية الأصلية، وأن يكون للحدود في كل منها استغراق واحد.

قواعد العكس

لنطبق الآن هذا الشرط العام على عكس القضايا الأربع: الكلية الموجبة، والكلية السالبة، والجزئية الموجبة، والجزئية السالبة.

١- فالكلية الموجبة: (ك م) تنعكس جزئية موجبة (ج م)، فانا إذا قلنا (كل انسان متحرك) صدق قولنا (بعض المتحرك انسان) وليس يصدق قولنا ان كل متحرك انسان، لأن في ذلك مخالفة للشرط العام الذي قدمناه، وهو أن يكون للحدود في

العكس استغراق واحد . إن استغراق المحمول في الكلية الموجبة هو استغراق جزئي فقولنا (كل انسان فان) يفيد أن كل انسان هو بعض الفاني لا كل الفاني ، فاذا عكست هذا القول وجب عليك ، لكي يكون العكس صحيحاً ، أن يبقى استغراق الموضوع في القضية المعكوسة كما كان عليه عندما كان محمولاً في القضية الأصلية ، ويسمى هذا النوع من العكس بالعكس العرضي أو عكس التحديد ، ولا يشذ عن هذه القاعدة العامة إلا حالة واحدة ، وهي الحالة التي تكون فيها الكلية الموجبة دالة علَى الحد ، لأن الموضوع والمحمول في الحد يكونان متساويين في الشمول ، فالكلية الموجبة الدالة على الحد تنعكس كلية موجبة مثل قولنا : (كل انسان حيوان ناطق) و (كل حيوان ناطق انسان) .

٢ – والكلية السالبة : (ك س) تنعكس مثل نفسها ، فانا إذا قلنا (ولا واحد من الناس بكامل) صدق قولنا (ولا واحد من الكامل بانسان) ، في هذه الحالة يبقى استغراق الموضوع والمحمول في القضية المعكوسة على حاله كما كان في القضية الأصلية ، ويسمى هذا العكس بالعكس الكامل (Conversion parfaite) .

٣ – والجزئية الموجبة : (ج م) تنعكس جزئية موجبة (ج م) مثل قولك : (بعض الانسان حكيم) و (بعض الحكيم انسان) ، وهذا العكس صحيح لأن استغراق الحدود في القضية المعكوسة لا يختلف عما كان عليه في القضية الأصلية .

٤ – والجزئية السالبة : (ج س) لا تنعكس بصورة قانونية ، فليس إذا صح قولنا (ليس بعض الانسان بكاتب) وصدق ، يجب أن يصدق (ليس بعض الكاتب بانسان) ، وذلك لأن استغراق المحمول في الجزئية السالبة هو استغراق كلي ، أما استغراق الموضوع فهو استغراق جزئي ، فاذا أمكن تصيير المحمول موضوعاً فلا يمكن جعل الموضوع محمولاً ، لأنه لا يجوز في الاستنتاج الصوري الانتقال من الجزئي إلى الكلي ، وهذا مخالف للقانون العام الذي اشترطنا فيه أن يكون للحدود في كل من القضيتين الأصلية والمعكوسة استغراق واحد ، فاذا عكست القضية (ليس بعض الانسان بحكيم) وقلت (ليس بعض الحكيم بانسان) خالفت القانون العام ، لأن استغراق الموضوع (وهو الانسان) في القضية الأصلية إنما هو استغراق جزئي فلا يجوز أن يصبح استغراقه كلياً في القضية المعكوسة ، على أن

الفلاسفة قد وجدوا طريقة لعكس الجزئية السالبة ، وهي طريقة غير مباشرة يسمونها بطريقة الابدال (Contraposition) ، وهي أن يستبدل بالجزئية السالبة جزئية موجبة معادلة لها ، وأن تعكس هذه الجزئية الموجبة وفقاً لقواعد العكس ، فاذا أردنا أن نعكس القضية (ليس بعض الحيوان فقريا) قلنا أولاً (بعض الحيوان لافقري) ثم عكسنا هذه القضية المعدولة [1] جزئية موجبة مثلها ، فنقول (بعض اللافقري حيوان) .

وأعظم قواعد العكس قيمة من الوجهة المنطقية القاعدة الأولى ، أي قاعدة الكلية الموجبة ، لأن كثيراً من أخطائنا ينشأ عن عدم التقيد بها ، فنعكس القضايا الكلية من غير تحديد ، حتى لقد قال (بين Bain [2]) في كتاب المنطق اننا كثيراً ما نعكس القضايا الكلية مثل نفسها فنقع في الخطأ ، مثال ذلك أننا نقول كل الأشياء الجميلة ملائمة ، ثم نعكس هذه القضية فنقول : كل الأشياء الملائمة جميلة ، وهذا خطأ . فينبغي لنا إذن أن ننتبه إلى روابط المعاني ، وأن نتبع قواعد المنطق للابتعاد عن الخطأ .

٢ – الاستنتاج غير المباشر أو القياس

الاستنتاج غير المباشر هو الاستنتاج الحقيقي ، لأنه انتقال من قضيتين أو عدة قضايا إلى قضية ثالثة تسمى نتيجة ، والعقل يلجأ إليه في الأحوال التي يكون فيها الاستنتاج المباشر غير ممكن ، وأحسن مثال لهذا الاستنتاج القياس (Syllogisme) ، وهو قول مؤلف من أقوال إذا وضعت لزم عنها بذاتها لا بالعرض قول آخر غيرها اضطراراً .

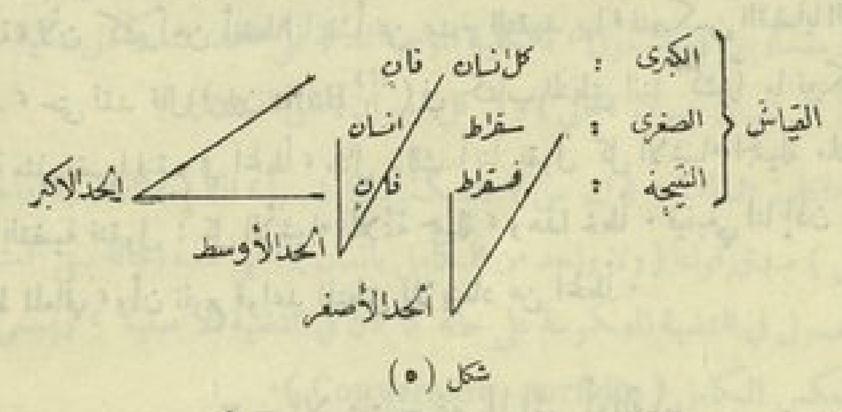
وكل قياس يكون عن ثلاث قضايا ، أي عن مقدمتين ونتيجة ، والمقدمتان تشتركان في حد ، وتفترقان في حدين ، فتكون الحدود ثلاثة ، ومن شأن المشترك فيه أن يزول عن الوسط ، ويربط ما بين الحدين الآخرين . مثل قولنا : كل انسان فانٍ ، وسقراط انسان فسقراط فانٍ ، فالحدود الثلاثة هي فانٍ ، وانسان ، وسقراط . والحدان اللذان نجهل ارتباطهما هما سقراط والفاني ، والحد المشترك الذي كشف لنا عن هذا الارتباط هو الانسان

---

(١) « وأما القضية المعدولة فهي التي موضوعها أو محمولها اسم غير محصل كقولك اللاانسان أبيض أو الانسان لاأبيض » ابن سينا ، النجاة ، ص (٢٢) .

(٢) بين (Bain) كتاب المنطق Logique : الترجمة الفرنسية ص ١٦٨

فسقراط فان لأنه انسان، والانسان متكرر متوسط، والفاني وسقراط لم يتكررا، والنتيجة (Conclusion) إنما تجتمع منهما . فالمتكرر يسمى الحد الأوسط (Moyen terme) والباقيان يسميان الطرفين، فالحد الذي نريد أن يصير محمول النتيجة يسمى الحد الأصغر (Petit terme)، والذي نريد أن يصير محمول النتيجة يسمى الحد الأكبر (Grand terme)، والمقدمة التي فيها الحد الأكبر تسمى الكبرى (Prémisse majeure) والتي فيها الحد الأصغر تسمى الصغرى (Prémisse mineure).



شكل (٥)

آلية القياس. — قلنا أن الحد الأوسط يزول في النتيجة بعد أن يربط ما بين الحد الأكبر والحد الأصغر، فوظيفته إذن مقصورة على ربط الطرفين، ولكن المنطقيين قد بينوا لنا أن هذه الوظيفة تختلف بحسب تأويل القياس.

١ — تأويل القياس بحسب الشمول. —

إذا نظرنا إلى القياس من جهة الشمول، كان تأويله على الوجه الآتي: ان الحد الأوسط في مثالنا السابق، وهو الانسان، داخل في شمول الفاني، والحد الأصغر، وهو سقراط، داخل في شمول الانسان، إذن سقراط داخل في شمول الفاني. ويمكن ايضاح هذا الارتباط بالشكل (٦)

الفاني
الانسان
سقراط

شكل (٦)

فالمبدأ الذي يستند إليه القياس هو المبدأ القائل: ما يصدق على الجنس يصدق على النوع وعلى جميع أفراده، فاذا لم يدخل الحد الأصغر في شمول الحد الأكبر كانت

النتيجة سلبية ، وكان المبدأ الذي يستند إليه القياس إذ ذاك عكس المبدأ الأول ، وهو ما يكذب بالنسبة إلى الجنس يكذب بالنسبة إلى النوع أيضاً .

وهذه الحالة هي الحالة العامة ، إلا أنه قد يكون الحدود كلها أو لحدين منها علىَ الأقل شمولٌ واحد ، وذلك عندما يكون الحد الأوسط تعريفاً لأحد الطرفين .

وشبيه بهذا القياس الذي أوّلناه بحسب الشمول ، القياس الذي تكون الرابطة فيه رابطة مساواة أو عدم مساواة ، ونعني بذلك القياس الرياضي مثل قولنا :

(ب = حـ) و (حـ = ء) إذن (ب = ء) أو

(ب < حـ) و (حـ = ء) إذن (ب < ء)

(ب > حـ) و (حـ = ء) إذن (ب > ء)

وبديهي أن المبادئ التي تستند إليها هذه الأقيسة إنما هي نتائج مباشرة لمبدأ الهوية (Principe d'identité) ، وهي : الكميتان المساويتان لكمية ثالثة متساويتان ، والكميتان اللتان تساوي إحداهما كمية ثالثة والأخرى لا تساويها تكونان غير متساويتين .

٢ – تأويل القياس بحسب التضمن . – وإذا نظرنا إلى القياس من جهة التضمن كان تأويله علىَ الوجه الآتي : إن سقراط شخص يمكن الحكم عليه بصفتين هما الانسان والفاني فالانسان جزء من مفهوم سقراط ، والفاني جزء من مفهوم الانسان ، فالفاني إذن جزء من مفهوم سقراط ، فكأن هناك رابطة طبيعية بين الانسان والفاني بمعنى أن وجود الأول يستلزم وجود الثاني اضطراراً ، والمبدأ الذي يستند إليه القياس بحسب هذا التأويل هو المبدأ الآتي : (Dictum de continenti et contento) ، إن جزء الجزء هو جزء من الكل ، وما كان غير داخل في أحد أجزاء الكل فلا يدخل في الكل .

إن المبدأ الأول من هذين المبدأين ينطبق علىَ القياس عندما تكون النتيجة موجبة والمبدأ الثاني ينطبق عليه عندما تكون النتيجة سالبة .

ويمكننا إيضاح بعض الأقيسة الأخرى علىَ هذه الطريقة أيضاً ، كالأقيسة المشتملة في معناها علىَ التوافق أو المعية ، ويكون تأويل هذه الأقيسة مستنداً في هذه الحالة إلى المبدأ الذي ذكره (ستورات ميل) بقوله : إن الأشياء الموجودة مع شيءٍ واحد موجودة معاً . والشيئان اللذان يكون أحدهما موجوداً مع شيءٍ ثالث ، والآخر غير موجود معه ، يكونان غير موجودين معاً .

قواعد القياس

ماهي الشرائط العامة لكي يكون القياس منتجاً ؟ .

لقد بحث فلاسفة القرون الوسطى في هذه الشرائط بحثاً مطولاً ، واستنتجوا من مباحثهم هذه جملة من القواعد ، ثم جمعوها في القواعد الآتية : أربع منها تنطبق علىَ الحدود ، وأربع على القضايا .

قواعد الحدود

١ – يجب أن يكون في القياس ثلاثة حدود لاغير ، الحد الأكبر ، والحد الأوسط ، والحد الأصغر ، إن هذه القاعدة الأولى هي نتيجة طبيعية لتعريف القياس ، لأنه لو كان في القياس حدان فقط ، لانقلب إلى استنتاج مباشر كما في حالتي التقابل والعكس ، ولو كانت الحدود أكثر من ثلاثة لامكن إرجاعها إلى ثلاثة ، أما إذا تعذر إرجاعها إلى ثلاثة فهي لاتدل علىَ قياس حقيقي .

٢ – يجب أن يزول الحد الأوسط عن النتيجة ، وقد بينا هذه القاعدة عندما قلنا أن وظيفة الحد الأوسط هي ربط الحد الأصغر بالحد الأكبر ، فاذا قام بوظيفته هذه بطلت الحاجة إليه .

٣ – يجب أن يكون استغراق الحد الأوسط تاماً في واحدة من المقدمتين علىَ الأقل ، لأن الحد الأوسط هو حلقة الاتصال بين الأكبر والأصغر ، فلا يصح الاستدلال به ، إلا إذا كان مستغرقاً في واحدة من المقدمتين علىَ الأقل استغراقاً تاماً ، اما إذا كان الأمر علىَ عكس ذلك ، أي إذا كان الحد الأوسط غير مستغرق في واحدة من المقدمتين علىَ الأقل جاء في أحد أجزائه موافقاً للحد الأكبر ، وفي أحد أجزائه الأخرى موافقاً للحد الأصغر ، فلا يتم الارتباط بين الطرفين لعدم وجود مقياس مشترك بينهما ، واشتمل القياس في هذه الحالة علىَ أربعة حدود لا علىَ ثلاثة .

٤ – يجب ألا يكون استغراق الحدود في النتيجة أكثر من استغراقها في المقدمات لأنه لو كان الأمر علىَ عكس ذلك ، لاختلفت كمية الحدود في النتيجة عما كانت عليه في المقدمات ، وأصبحت المقدمات نفسها غير مفيدة للنتيجة ، مثال ذلك : كل رذيلة مذمومة .

والمباراة ليست برذيلة، فهي إذن ليست بمذمومة ، إن النتيجة في هذا القياس لا تلزم عن المقدمتين ، لأن استغراق الحد الأكبر (مذمومة) كان في الكبرى جزئياً ، فأصبح في النتيجة كلياً .

قواعد القضايا

١ – من مقدمتين سالبتين لا ينتج شيء ، ومعنى ذلك أنه يجب أن تكون واحدة من المقدمتين على الأقل موجبة ، ولو لم تكن إحدى المقدمتين موجبة لما كان هناك حد أوسط بالمعنى الصحيح ، يربط أحد الطرفين بالآخر ، لأن الكبرى السالبة تمنع دخول الحد الأوسط في الأكبر ، والصغرى السالبة تمنع دخول الحد الأصغر في الأوسط ، فيصبح الحد الأوسط بذلك بعيداً عن الطرفين ، فلا قياس إذن عن سالبتين .

٢ – من موجبتين لا ينتج قضية سالبة ، وفي الحق أنه إذا كانت المقدمة الأولى تحكم بوجود رابطة بين الحد الأوسط والحد الأكبر ، وكانت المقدمة الثانية تقرر وجود الارتباط بين الحد الأصغر والحد الأوسط ، فليس من المعقول أن ينتج عن ذلك الاسناد نفي ارتباط الحد الأصغر بالحد الأكبر في النتيجة .

٣ – من جزئيتين لا ينتج شيء ، وذلك لأن الأمر لا يعدو إحدى الأحوال الثلاث الآتية ، فاما أن تكون المقدمتان جزئيتين موجبتين ، فلا انتاج لعدم وجود حد أوسط مستغرق فيهما ، وهذا مخالف أيضاً للقاعدة الثالثة من قواعد الحدود ، وأما أن تكون المقدمتان جزئيتين سالبتين ، فلا انتاج لمخالفة ذلك للقاعدة الأولى من قواعد القضايا ، وإما أن تكون إحدى المقدمتين جزئية موجبة ، والثانية جزئية سالبة ، فلا انتاج أيضاً ، لأنك لا تستطيع أن تستنتج من قولك بعض الناس حكيم ، وليس بعض الناس سعيداً ، أية علاقة بين حكيم وسعيد .

٤ – النتيجة في جميع الأحوال تتبع الأضعف والأخس في الكم وفي الكيف ، ومعنى ذلك أنه إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة كانت النتيجة سالبة ، وإذا كانت جزئية كانت النتيجة جزئية ، في الحالة الأولى تكون النتيجة سالبة ، لأنه إذا وافق أحد الحدين

الحد الأوسط، وخالفه الحد الآخر، وجب أن يخالف كل من الحدين الآخر، ومعنى مخالفة الحد الأصغر للأكبر أن النتيجة تكون سالبة، وفي الحالة الثانية تكون النتيجة جزئية لأنه لا يمكننا الحكم على الكل بما حكمنا به على الجزء، وفي مخالفة هذه القاعدة اخلال بشرائط الاستغراق.

اشكال القياس وضروبه

للقياس أربعة أشكال: وهي تختلف بحسب موقع الحد الأوسط في المقدمتين.

١ – فان كان الحد الاوسط موضوعاً في الكبرى ومحمولاً في الصغرى سمي ذلك الاقتران شكلاً أولاً، مثل قولنا كل انسان فان، وسقراط انسان، فسقراط فان.

٢ – وان كان الحد الأوسط محمولاً في المقدمتين سمي القياس شكلاً ثانياً، مثل قولنا كل عادل كريم ولا واحد من الطامعين بكريم، فليس ولا واحد من الطامعين بعادل.

٣ – وان كان الحد الأوسط موضوعاً في المقدمتين سمي القياس شكلاً ثالثاً، مثل قولنا: كل حكيم سعيد وكل حكيم حر، فبعض الحر سعيد.

٤ – وان كان الحد الأوسط موضوعاً في الصغرى ومحمولاً في الكبرى سمي القياس شكلاً رابعاً مثل قولنا: كل عادل كريم، وليس ولا واحد من الكرماء بطامع، فليس ولا واحد من الطامعين بعادل.

ولكن أرسطو لم يقبل من هذه الأشكال الأربعة إلا الاشكال الثلاثة الاولى، فكان يقول أنه يمكن عكس قضايا الشكل الاول وتبديل حدوده للحصول على صور جديدة للقياس، بحيث يصبح الحد الأوسط محمولاً في الكبرى وموضوعاً في الصغرى، فاستخرج فلاسفة القرن الخامس عشر من ذلك شكلاً رابعاً للقياس. وسنبين بعد قليل كيف يمكن إرجاع ضروب الاشكال الثلاثة الأخيرة إلى ضروب الشكل الأول.

ضروب القياس. – أما ضروب القياس (Modes du syllogisme) فهي ناشئة عن اختلاف القضايا في الكم والكيف، فاذا اجتمعت القضايا ثلاثاً ثلاثاً كانت قرائن كل شكل كبيرة جداً، ولبيان ذلك نسمي الكلية الموجبة (ك)، والكلية السالبة (ل)، والجزئية الموجبة (م)، والجزئية السالبة (ن)، فاذا جعلنا المقدمة الكبرى كلية موجبة، حصلنا علي الضروب الآتية:

ك ك ك	ك ل ك	ك م ك	ك ن ك
ك ك ل	ك ل ل	ك م ل	ك ن ل
ك ك م	ك ل م	ك م م	ك ن م
ك ك ن	ك ل ن	ك م ن	ك ن ن

وهي (١٦) ضرباً ، ونحصل أيضاً علَى ١٦ ضرباً بجعل (ل) مقدمة كبرى ، وعلَى ١٦ ضربا بوضع (م) في محل (ل) أي بجعلها مقدمة كبرى ، وعلَى ١٦ ضربا أيضاً بجعل (ن) مقدمة كبرى .

فلكل شكل من الأشكال ٦٤ ضربا ، ولما كانت الأشكال أربعة كان عدد الضروب الممكنة ٢٥٦ ، إلا أن هذه الضروب ليست كلها منتجة ، فالمنتج منها في الشكل الأول أربعة ضروب وفي الشكل الثاني أربعة ضروب ، وفي الثالث ستة ضروب ، وفي الشكل الرابع خمسة .

الشكل الأول : ك ك ك - ل ك ل - ك م م - ل م ن .

الشكل الثاني : ل ك ل - ك ل ل - ل م ن - ك ن ن .

الشكل الثالث : ك ك م - م ك م - ك م م - ل ك ن - ن ك ن - ل م ن .

الشكل الرابع : ك ك م - ك ل ل - م ك م - ل ك ن .

فالضروب المنتجة هي إذن (١٩) ضربًا ، ولسنا نستطيع أن ندرسها كلها في هذا المختصر فنقتصر إذن علَى ضروب الشكل الأول ، وهي كما قلنا أربعة :

	الرمز	المثال
الضرب الأول : (ك ك ك) —	كل ب حـ وكل ء ب } فكل ء حـ	كل انسان فان وسقراط فان } فسقراط فان
الضرب الثاني : (ل ك ل) —	لا شيء من ب حـ كل ء ب } لا شيء من ء حـ	لا شيء مما هو مؤلف بقديم كل جسم مؤلف } فلا شيء مما هو جسم بقديم
الضرب الثالث : (ك م م) —	كل ب حـ بعض ء ب } فبعض ء حـ	كل عادل سعيد بعض الانسان عادل } فبعض الانسان سعيد
الضرب الرابع : (ل م ن) —	لا شيء من ب حـ بعض ء ب } فليس كل ء ب	لا شيء مما هو ظالم بسعيد بعض الانسان ظالم } فليس كل انسان بسعيد

والسبب في عدم صحة جميع الضروب الممكنة أنها تجيء مخالفة لقواعد القياس التي قدمنا ذكرها ، مثال ذلك : أن القياس (ك ل ك) ليس صحيحاً لأنه مخالف للقاعدة الرابعة من قواعد القضايا ، والقياس (ك م ك) ليس صحيحاً لأنه مخالف لنفس القاعدة ، والقياس (ك ك ل) ليس صحيحاً لأنه مخالف للقاعدة الثانية من قواعد القضايا .

ارجاع الأشكال كلها إلى الشكل الأول . – كان آرسطو يقول أن الشكل الأول وحده هو الكامل ، أما ضروب الأشكال الأخرى فيمكن إرجاعها إلى ضروب الشكل الأول مثل القياس (ك ل ل) من الشكل الثاني ، فانه يمكن إرجاعه إلى القياس (ل ك ل) من الشكل الأول ، والدليل علَى ذلك أن هذا القياس يتضمن ثلاث قضايا مثل قولنا :

الكبرى (ك) – كل الكواكب الثابتة مضيئة بنفسها .

الصغرى (ل) – ليس ولا واحد من الكواكب السيارة مضيئاً بنفسه .

النتيجة (ل) – إذن ليس ولا واحد من الكواكب السيارة بكوكب ثابت .

فاذا عكسنا الصغرى وجعلناها كبرى ، وعكسنا النتيجة حصلنا على القياس (ل ك ل) من الشكل الأول ، مثل قولنا :

الكبرى (ل) – لا شيء مما هو مضيءٌ بنفسه بكوكب سيار .

الصغرى (ك) – كل الكواكب الثابتة مضيئة بنفسها .

النتيجة (ل) – ليس ولا واحد من الكواكب الثابتة بكوكب سيار .

استقلال الأشكال الثلاثة الأولى . – غير أن الفلاسفة المتأخرين قالوا باستقلال الأشكال الثلاثة الأولى بعضها عن بعض . فما قاله لاشليه (Lachelier) : ان البرهان يكون علَى وجهين البرهان العقلي والبرهان التجربي ، فاذا كان البرهان عقليا ، كان ارتباط الحد الأوسط بالمحمول علَى الوجه الآتي : فاما أن يكون الحد الأوسط مقدماً علَى المحمول ، وفي هذه الحالة ننتقل من القول بالمقدم إلى القول بالتالي ، مثل حكمنا علَى سقراط بالفناء لاتصافه بصفة الانسان ، فالانسان هو المقدم والفاني هو التالي ، ويلزم عن وجود أو عدم وجود الأول ، وجود أو عدم وجود الثاني .

واما أن يكون الحد الأوسط تالياً للمحمول وفي هذه الحالة ننتقل من سلب التالي إلى سلب المقدم مثل قولنا (كل عادل كريم) ، فان الكرم صفة مقومة للعدل ، ويلزم عن

ذلك أنه إذا سلب الكرم عن شخص سلب عنه العدل أيضاً ، فاذا كان الحد الأوسط في البرهان العقلي مقدماً على المحمول كان القياس من الشكل الأول ، وإذا كان تالياً كان القياس من الشكل الثاني ، والنتيجة فيها مرتبطة بالمبدأ ارتباطاً ضرورياً .

وان كان البرهان تجريبياً كان ارتباط المحمول بالموضوع مستنداً إلى مثال مشخص مثل ارتباط الانسان بالفاني وارتباطه بالعقل ، فهو يدل على أن الفناء والعقل قد يجتمعان معاً في بعض الأمثلة ، فتكون النتيجة جزئية ، ويكون القياس من الشكل الثالث .

ولاحاجة إلى الشكل الرابع لأن الأشكال الثلاثة الأولى قد تضمنت جميع أنواع البرهان .

ومما قاله (غوبلو Goblot) أن أشكال القياس لاتختلف بحسب مواقع الحدود في المقدمتين ، بل تختلف بعضها عن بعض بحسب وظيفة الحد الأوسط في كل منها .

فان كان القياس من الشكل الأول كان الحد الأوسط جنساً متصوراً بحسب الشمول وكانت الكبرى كلية ، اعني أن استغراق الحد الأوسط يكون فيها كلياً ، ولو كان الأمر على خلاف ذلك ، لبقي من الحد الأوسط أفراد لارابطة بينهم وبين المحمول ، ولأمكن أن يكون الحد الأصغر أحد هؤلاء الأفراد ، وفي هذه الحالة يكون القياس غير منتج ، وأكثر ضروب الشكل الأول انما تكون شرطية مثل قولنا : إذا كان الحيوان لبوناً ، كان تنفسه رئوياً ، والفرس لبون ، فتنفسه إذن رئوي .

وإن كان القياس من الشكل الثاني كان الحد الأوسط كيفية أو صفة ، اعني أنه يكون متصوراً بحسب التضمن ، وتكون النتيجة سلبية ، لأن القياس في هذه الحالة يرمي إلى رفع الحد الأصغر عن الحد الأكبر ، اما لعدم اتصافه بصفة مقومة للحد الأكبر (وهي الحد الأوسط) ، وأما لاتصافه بصفة لاوجود لها في الحد الأكبر [1] . إن أكثر ضروب الشكل الثاني شرطية أيضاً .

وإن كان القياس من الشكل الثالث ، كان الحد الأوسط موضوعاً ، وكانت الضروب مطلقة ، مثل قولنا : كل حكيم سعيد – وكل حكيم حر – فبعض الحر سعيد .

انواع القياس

لم نتكلم حتى الآن إلا عن القياسات الحملية الكاملة ، غير أن القياس لا يكون كاملاً

(١) 1 Goblot, Traité de Logique - 224

إلا في الحالات الاستثنائية، أما في الواقع فيكون مختصراً أطوى فيه إحدى المقدمتين، أو مركباً تجمع فيه عدة قياسات، وتكون نتائج بعضها مقدمات لبعض.

١ – فمن أنواع القياس، القياس الثنائي (L'enthymème)[1]، وهو قياس مشتمل علَى مقدمة ونتيجة فقط، مثل قولنا: لكل غاز ثقل، لأن لكل مادة ثقلاً، أما الشكل الكامل لهذا القياس فيشتمل علَى مقدمتين ونتيجة كقولك: كل مادة ذات ثقل – والغاز مادة – فالغاز ذو ثقل.

٢ – ومن أنواع القياس، القياس الموسع (L'epichérème)، وهو قياس جمعت مع مقدماته براهين مختلفة مثل مرافعات المحامين الذين يذكرون المقدمات ويأتون بالبراهين عليها، ثم يطبقونها علَى الأمثلة، ويستنتجون منها ما يريدون، مثال ذلك:

الكبرى يحق للانسان أن يقتل في حالة الدفاع عن النفس.

(البرهان): فالقانون الطبيعي والحق العام والأخلاق تؤيد ذلك.

الصغرى – و(ميلون) كان في حالة الدفاع عن النفس عندما قتل (كلوديوس).

(البرهان): فعمل ما يجب أن يفعله كل انسان أمام المعتدي الظالم (تذكر هنا ظروف القتل).

النتيجة – فمن حق (ميلون) إذن أن يقتل (كلوديوس).

٣ – ومنها القياس المركب (Le prosyllogisme)، وهو قياس مؤلف من عدة قياسات نتائج بعضها مقدمات لبعض. مثل قولنا: كل متحرك جسم، والهواء متحرك فالهواء جسم – ولكن كل جسم ذو ثقل، والهواء جسم فإذن الهواء ذو ثقل.

٤ – ومنها قياس الجملة (Le sorite) وهو قياس مؤلف من عدة قضايا يكون محمول الأولى منها موضوعاً للثانية، ومحمول الثانية موضوعاً للثالثة الخ.. كقولك: الوجود فعل – والفعل جهد – والجهد ألم – فالوجود ألم.

٥ – ومن هذه الأنواع أيضاً القياس الشرطي المتصل، مثل قولنا: إذا كان الانسان حراً فهو مسؤول، وهو حر، فهو إذن مسؤول.

٦ – ومنها القياس الشرطي المنفصل، مثل قولنا: اما أن ينفذ هذا القائد الأوامر التي تلقاها، واما أن يكون خائناً، ولكنه ينفذ الأوامر التي تلقاها، فهو إذن ليس خائناً.

---

(١) كان ارسطو يسمي هذا القياس قياس الخطيب.

الفصل الرابع

قيمة المنطق الصوري وفائدته

كان آرسطو يعتقد أن للمنطق الصوري قيمة حقيقية ، وان القياس هو أكمل الطرق الموصلة إلى الحقيقة ، فغالى فلاسفة القرون الوسطى في ذلك ، وجعلوا المنطق آلة مغنية عن الذوق السليم والفطرة الصحيحة ، فوقعوا في مهاوي الزلل ، وعرضوا صناعتهم للانتقاد ، فمن هذا الانتقاد ماهو خاص منطبق علىَ الاستنتاج الصوري أو القياس ، ومنه ماهو عام ينطبق علىَ المنطق الصورى كله .

اعتراض (استورات ميل) على القياس . — قال (استورات ميل) : القياس بجميع أنواعه ، إنما هو دور فاسد ، وتكرار عقيم . لنحلل قولنا كل انسان فانٍ ، وسقراط انسان ، فسقراط فانٍ ، ان النتيجة في هذا القياس ، تابعة للمقدمة الكبرى : كل انسان فانٍ . فاما أن نكون عالمين ، عند القول بها ، ان سقراط فانٍ ، وفي هذه الحالة لاينتج القياس شيئاً جديداً ، بل يكون دوراً فاسداً يردد الانسان فيه مايعلمه ، واما أن نكون غير عالمين بان سقراط فانٍ ، وفي هذه الحالة لايكون للمقدمة الكبرى قيمة . اننا لانستطيع أن نحكم بأن كل انسان فانٍ ، إذا كنا نجهل أن سقراط وهو أحد أفراد الناس ، غير متصف بهذه الصفة ، فالنتيجة ضرورية إذن للبرهان علىَ المقدمة الكبرى ، والكبرى ضرورية للبرهان على النتيجة ، وهذا دور فاسد ، لا ينتج شيئاً جديداً .

لا قيمة لاعتراض (استورات ميل) إلا إذا كان دخول النتيجة في المقدمة الكبرى صريحاً ظاهراً ، أما إذا كان مضمراً أو مستتراً فان هذا الاعتراض يبطل بنفسه ، لأن العقل قد يشك إذ ذاك في صحة النتيجة من غير أن يشك في صحة المقدمة الكبرى ، مثال ذلك : اني أعلم أن الاثينيين يونانيون من غير أن أعلم أن سقراط يوناني ، وشكي في صدق هذه النتيجة لا يزول إلا إذا علمت بأن سقراط آثيني ، فأقول عند ذلك كل آثيني يوناني ،

وسقراط آثيني ، فسقراط يوناني ، فليس في القياس إذن أي دور فاسد ولا أي تكرار عقيم والذي أوقع (استورات ميل) في هذه الشبهة، تأويله القياس بحسب الشمول ، لأن سقراط مثلاً يكون إذ ذاك داخلاً في شمول الانسان ، ويكون الانسان داخلاً في شمول الفاني، ولا يمكن الحكم على الانسان بأنه فانٍ إلا إذا علم بأن سقراط ،وأفلاطون ودارا ، والاسكندر كلهم فانون ، وشمول الانسان كما ذكرنا سابقاً إنما هو مجموع الافراد التي تسمى به فلا يعقل أن يكون علمنا بفناء الانسان علماً يقينياً صريحاً ، ويكون علمنا بفناء سقراط علماً غامضاً مضمراً ،بل العلم واحد في كلا الحالين ، والقياس دور فاسد، أو هو كما قيل تكرار لشيء معلوم .

على أننا إذا أولنا القياس بحسب التضمن لم نقع في الشبهة التي وقع فيها (استورات ميل) لأن التضمن لا يعنى باحصاء الأفراد ، بل يرمي إلى ربط الصفات بعضها ببعض ، فاذا قلنا مثلاً : ان الحياة تقتضي الموت وبحثنا عن أصل هذا القانون ، وجدناه مستخرجاً من علم الفزيولوجيا ، ومبنياً على تحليل الانساج الحية ، ولكنه لا يستند إلى العلم بوجود سقراط ولا إلى وجود أي فرد من الأفراد ، فاذا قلنا الآن أن طبيعة سقراط تقتضي الحياة ، إذن فطبيعة سقراط تقتضي الموت ، لم يكن في قولنا هذا أي دور فاسد .

فكما نقول أن ضعف العدد (١٠) هو ضعف العدد (٢) ، ولا يشتمل قولنا هذا على أية اشارة إلى الاعداد (١٨٧٠) و(٧٥٣٠) و(٩٩٩٠) ، كذلك لا يشترط في علمنا بأن الحياة تقتضي الموت ، ان نكون عالمين بأن هذا القانون ينطبق على بعض الاحوال الجزئية التي لا نعرف طبيعتها بعد ، لأننا لم نكشف عن القانون بتعداد الأحوال الجزئية، بل حصلنا عليه بالتحليل . ويمكننا أيضاً أن نبرهن على أن مجموع زوايا المثلث مساوٍ لزاويتين قائمتين قبل أن نعلم أن هناك مثلثات متساوية الأضلاع ، فاذا استنتجنا من هذا القانون ، بقياس مركب ، أن زاوية المثلث المتساوي الأضلاع مساوية لـ (٦٠°) ، لا يكون في استنتاجنا هذا أي دور فاسد ؛ لاننا لم نستند إلى النتيجة في البرهان على صحة المقدمة الكبرى .

الاعتراض على المنطق الصوري — ومما قيل في الاعتراض على المنطق الصوري أن هذه الصناعة تقتصر على دراسة صور العمليات الفكرية مجردةً عن موادها ، ولا فائدة في صناعة تقتصر على البحث في القوالب الفارغة ، وتهتم باتفاق الفكر مع نفسه ، دون أن تنظر في اتفاق قوالبه مع ما تحتوي عليه من المواد .

المناقشة — ونقول في الرد على هذا الرأي .

أولا : ليس اتفاق الفكر مع نفسه شرطاً كافياً للحقيقة ، بل هو شرط ضروري . والتناقض خير اشارة تدل علىَ وجود الخطأ في الأحكام ، فالمنطق الصوري يدلنا علىَ أسباب الوقوع في الخطأ ،ويعرفنا من أي صورة ومادة يكون الحد الفاسد ، وعن أي صورة ومادة يكون القياس الفاسد ، ومن أي طريق يتسرب الخطأ في مفاهيمنا وأحكامنا .

ثانياً : وقد دلت التجربة علىَ أن القياس هو خير واسطة لتحليل الحقائق العامة وبيان ماتضمنته الأدلة من الأخطاء ، حتى لقد قال (ليبنتز) أن في القياس الصحيح عصمة ، وقال أيضاً كثيراً ما أدى استعمال القياس الصحيح إلى إتفاق الآراء وتجنب الجدل .

وينبغي لنا ألا نكثر من حذلقة المناطقة ، وتفننهم في ضروب القياس ، وأن نتخذ المنطق واسطة لاغاية ، فان التفنن في روابط المعقولات قد يلقي حجاباً علىَ العقل ، ويجعل المرء مضحكاً بغيضاً ، يتكيس في كلامه ، ويتظرف حتى يوهم أنه عالم بكل شيء . هذا العدد اما زوج واما فرد ، ولكنه زوج فليس بفرد ، ولكنه فرد فليس بزوج ، ولكنه ليس بزوج فهو فرد ، ولكنه ليس بفرد فهو زوج ، هكذا كان مناطقة القرون الوسطى يتحذلقون في الاستدلال ويعلمون تلاميذهم كما قال (ديكارت) الكلام عن كل شيء حتى عن الامور التي لايعرفونها فالفلسفة الحديثة جديرة بان تبتعد عن هذا الاسراف ، وأن تترك الأموات يدفنون موتاهم .

وينبغي لنا من جهة ثانية ألا نفرط في الخوف من هذه الحذلقة ، فنقع في التفريط ،وننكر قيمة المنطق النظرية والعملية ،ثم إن كل إنسان ذي فطرة سليمة يستطيع أن يفكر تفكيراً صحيحاً من غير أن يتعلم قواعد المنطق لأن الذوق السليم ، كما قال (ديكارت) أحسن الأمور انقساماً بين الناس ، وهو كافٍ لضبط الحكم وتجنب الاشراك التي تضعها اللغة والتجربة في طريقنا ، ولكن المنطق ينبهنا إلى هذه الاشراك ويدلنا على الطريق الذي ينقذنا منها ، وكما أن كل انسان يتنفس الهواء ويهضم الطعام من غير أن يلم بقوانين الكيمياء والفزيولوجيا ، فكذلك يستقرئ ويستنتج من غير أن يعرف قواعد المنطق ، إلا أن المريض يدرك الفائدة العملية لهذه العلوم ، أكثر مما يدركها السليم ، وإذا كان عاقلاً ذكياً أدرك أيضاً فائدتها النظرية .

وفي الحجاج المنطقي تمرين للفكر ، شبيه بتمرين الجسم على الألعاب الرياضية ، فالألعاب الرياضية لا تفيد الجسم مباشرة ، بل تلين الأعضاء ، وتكسبها في المستقبل صحة وقوة ، والتمارين المنطقية لا تساعد على كشف الحقائق مباشرة ، بل تكسب العقل قوة وتجعل أحكامه أوثق ، وليس شيء من الفطر الانسانية يستغني في استعمال الروية عن الاستفادة من أحكام المنطق .

اصلاح المنطق الصوري

لم نتكلم حتى الآن إلا عن المنطق الذي وضعه (آرسطو) ، ولم نبحث بعد في الاصلاح الذي



آرسطو Aristote (٣٨٤ - ٣٢٢) ق . م

روى الأمير المبشر بن فاتك في كتاب مختار الحكم : (أن افلاطون كان يجلس فيستدعي منه الكلام فيقول حتى يحضر العقل ، فاذا حضر ارسطوطاليس قال تكلموا فقد حضر العقل) . ونقل صاحب كتاب عيون الأنباء عن كتاب التعريف بطبقات الأمم (أن آرسطوطاليس انتهت إليه فلسفة اليونانيين وهو خاتم حكمائهم وسيد علمائهم ، وهو أول من خلص صناعة البرهان من سائر الصناعات المنطقية ، وصورها بالأشكال الثلاثة ، وجعلها آلة العلوم النظرية حتى لقب صاحب المنطق) .

أدخل عليه منذ القرن التاسع عشر ، فقد انبرى لاصلاح المنطق في الايام الأخيرة فريق من الرياضيين والفلاسفة، فأخذوا مبادئهم عن (ليبنتز) و (هاملتون) [1] حتى قلبوا المنطق إلى حساب أو جبر ، ووضعوا للمفاهيم والقضايا رموزاً وسمّوا هذه الصناعة الجديدة جبر المنطق ، أو علم (اللوجيستيك) La logistique

كمية المحمول . – وقد سبقهم إلى ذلك الاصلاح (هاميلتون) فادخل على منطق (ارسطو) فكرة جديدة ، وهي كمية المحمول .

ولم يجد الفلاسفة الأولون حاجة للبحث في كمية المحمول ، لأنهم كانوا يعتبرونها داخلة في كيفية القضية ، فكانوا يقولون أن استغراق المحمول في كل قضية موجبة هو استغراق جزئي، مثل قولنا كل انسان فانٍ ، فهو يدل على أن الانسان هو بعض الفاني ، وان استغراق المحمول في كل قضية سالبة هو استغراق كلي مثل قولنا ولا واحد من الناس بخالد، فهو يدل على رفع صفة الخلود عن جميع الناس .

ولكن (هاميلتون) انتقد هذه القاعدة ووضع للمحمول كمية . قال إن استغراق المحمول في قولنا : كل مثلث هو ذو ثلاثة أضلاع ، ليس استغراقاً جزئياً ، بل هو استغراق كلي، لأنه لا يوجد شكل ذو ثلاثة أضلاع غير مستغرق في مفهوم المثلث ، فكل ذي ثلاثة أضلاع مثلث ، و كل مثلث ذو ثلاثة أضلاع .

لذلك انقسمت القضايا عنده إلى ثمانية أقسام لا إلى أربعة :

١ – الكلية العامة الموجبة (Les toto-totales affirmatives) مثل قولنا : كل مثلث ذو ثلاثة أضلاع .

٢ الكلية الخاصة الموجبة (Les toto-partielles affirmatives) مثل قولنا: كل مثلث شكل ، فهو يدل على أن المثلث بعض الشكل .

٣ – الكلية العامة السالبة (Les toto-totales négatives) مثل قولنا : ولا واحد من المثلث بمربع ، أي لا شيء من المثلث بشيء من المربع .

---

(١) — هاملتون Hamilton (William) — فيلسوف اسكوتلاندي، ولد في غلاسكو ، ومات في ادنبورغ (١٧٨٨ – ١٨٥٦) كان أكبر ممثل للمدرسة الاسكوتلاندية فجمع بين المنطق وعلم النفس ، وكان لفلسفته صلة بفلسفة (ريد) وفلسفة (كانت) .

٤ — الكلية الخاصة السالبة (Les toto-partielles négatives) مثل قولنا : ولا واحد من المثلث القائم الزاوية بشكل متساوي الأضلاع ، أي لا شيء من المثلث القائم الزاوية ببعض المتساوي الأضلاع .

٥ — الجزئية العامة الموجبة (Les parti-totales affirmatives) مثل قولنا : بعض الشكل هو كل المثلث .

٦ — الجزئية الخاصة الموجبة (Les parti-partielles affirmatives) مثل قولنا : بعض المتساوي الأضلاع هو بعض المثلث .

٧ — الجزئية العامة السالبة (Les parti-totales négatives) مثل قولنا : ليس بعض المتساوي الأضلاع بشيء من المثلث .

٨ — الجزئية الخاصة السالبة (Les parti-partielles négatives) مثل قولنا : ليس بعض المثلث ببعض المتساوي الأضلاع ، (أي أن هناك مثلثات غير متساوية الأضلاع) .

وفائدة هذه النظرية أنها تقلب العلاقة الحملية في القضايا من كيفية إلى كمية ، وتستبدل بالرابطة الحملية (هو) إشارة المساواة (=) ، فيصبح عكس كل قضية كاملاً ، وقد كان المانع من العكس الكامل في المنطق القديم اختلاف استغراق الحدين في القضية ، فكانت الكلية الموجبة تنعكس إلى جزئية موجبة لاختلاف استغراق الموضوع عن استغراق المحمول ، أما الآن فان كل قضية من هذه القضايا تنعكس مثل نفسها ، لتساوي الموضوع والمحمول في الشمول والاستغراق ، وينقلب القياس الكامل إلى معادلات متساوية الحدود مثل قولنا :

(ب = حـ) ، (حـ = ء) ، (ب = ء)

المناقشة . — لا شك أن للمحمول في بعض القضايا كمية ، كالقضايا الكلية العامة الآتية : الحكيم وحده سعيد ، ولا جميل إلا الحق ، والقضايا الدالة على التعريفات ، مثل قولنا : كل انسان حيوان ناطق ، وكل مثلث ذو ثلاثة أضلاع ، فاستغراق المحمول يجب أن يكون في مثل هذه القضايا كلياً أي مساوياً لاستغراق الموضوع .

ولكننا إذا تعمقنا رأي (هاميلتون) هذا وجدناه يقحم الأمر اقحاماً ، فيستنتج من القضية

أكثر مما فيها . مثال ذلك : أن الكلية الخاصة الموجبة التي يعبر عنها بقوله « كل انسان هو بعض الفاني » تشتمل على قضيتين : الاولى « كل انسان فانٍ » والثانية « غير الانسان فانٍ » .

جبر المنطق أو علم اللوجيستيك — يرجع الفضل في اختراع هذا العلم الجديد إلى (بول)(١) و (سكرودر)(٢) و (بانو)(٣) و (روسل)(٤) و (فايلاتي)(٥) و (كوتورا)(٦) وغيرهم من العلماء . ولسنا نستطيع في هذا المختصر أن نتكلم عن قوانين هذا العلم وطرقه ، فغرضنا ليس بالطامح ولا بالبعيد ، وإنما نريد أن نعطي القارئ فكرة وجيزة عنه وعن رموزه ومعادلاته .

يختلف هذا العلم عن منطق آرسطو بعدة أمور : منها أن منطق آرسطو يبدأ بتعريف المعاني والحدود ، ثم يؤلف منها الأحكام والقياسات ، أما جبر المنطق فيرتكز على القضايا ويعتبرها من الأوليات التي يجب الاستناد إليها في إدراك المفاهيم المعقدة ، ومنها أن منطق أرسطو ينظر إلى المحمول من ناحية التضمن ، أما جبر المنطق فيريد أن ينظر إلى حدود القياس من ناحية الاضافة (Relation) ، وهي ناحية جامعة بين الكيف والكم تختلف وظائف الحدود فيها بحسب شمولها ، وقد فرقوا لذلك بين القضية والحكم (٧) فالقضية هي القول الذي يدل به على الحكم وهي تحتمل الصدق والكذب ، فالتصديق هو الاخبار بصدق الحكم ، والتكذيب هو الاخبار بعكس ذلك ، وقد وضعوا لذلك رموزاً وأشاروا إلى التكذيب بهذا الرمز (ا) ، فالمعادلة : ب = حـ' تدل عندهم على هذا القول : أنكر ان تكون ب هي حـ

---

(١) بول — Lincoln Boole — (١٨١٥—١٨٦٤) — رياضي ومنطقي انكليزي — اشهر كتبه Recherches sur la loi de la pensée sur laquelle sont fondées les théories mathématiques de la logique et de la probabilité.

(٢) سكرودر — Schröder — رياضي ومنطقي ألماني معاصر ، وهو أحد مؤسسي علم اللوجيستيك .

(٣) بانو — Peano — استاذ التحليل الرياضي في جامعة (تورين) — وهو من أساطين العلم الرياضي في ايطاليا . ساهم منذ عام ١٨٨١ في تأسيس علم اللوجيستيك .

(٤) روسل — Russel — ولد في عام ١٨٧٢ ، وهو رياضي ومنطقي انكليزي — عضو الجمعية الملكية في لندن .

(٥) فايلاتي — Vailati — (١٨٦٣ - ١٩٠٩) رياضي ومنطقي ايطالي له كتب هامة في المنطق وعلم اللوجيستيك .

(٦) كوتورا — Couturat - رياضي ومنطقي فرنسي ولد في باريز عام ١٨٦٨ .

(٧) يقولون الحكم أو منطوق الحكم ، وهو المعنى الذي تفيده القضية ، فلا يحتمل التصديق ولا التكذيب .

المتحولات والتوابع :— المتحول المنطقي هو حد غير معين يمكن استبداله بالتتابع بعدة حدود معينة ، وتسمى هذه الحدود بقيم المتحول . وكل تعبير منطقي يشتمل علَى الأقل علَى متحول واحد يسمى بالتابع المنطقي مثل قولنا : عاصمة ع .

فان كان التابع المنطقي قضية تحتمل الصدق والكذب سمي بتابع القضية ، مثل قولنا : س هي عاصمة سوريا ، ودمشق هي عاصمة ع ، و س هي عاصمة ع ، فهي توابع صادقة الاول بالنسبة إلى س = دمشق ، والثاني بالنسبة إلى ع = سوريا ، والثالث بالنسبة إلى القيم الآتية :

س = دمشق ، ع = سوريا } س = باريز ، ع = فرنسة } س = لندن ، ع = انكلترا }

وقد عرّف (كوتورا) المفهوم بقوله هو تابع قضية ذات متحول واحد ، ونحن نرى أنه يشتمل علَى تابعين أحدهما متعلق بالشمول والثاني بالتضمن ، فمفهوم الانسان مشتمل علَى تابعين أحدهما : س هو انسان (بحسب الشمول) ، والثاني : الانسان هو ع (بحسب التضمن) .

النسبة أو الارتباط ، السلب ، والجمع ، والضرب :— النسبة هي العلاقة التي تربط فرداً من الأفراد بصنف من الأصناف أو نوع من الأنواع ، والنوع ، بالنسبة إلى المفهوم ب مثلاً : هو مجموع غير محدود من الأفراد س ، فتكتب علاقة كل فرد من أفراد النوع بهذا المفهوم كما يلي : س هو ب ، فاذا رمز إلى هذه العلاقة بحرف (ر) كتبت (س ر ب) ومعناها أن الفرد (س) مرتبط أو متعلق بالنوع ب ، وتقرأ س هو ب ، وينطبق هذا التعبير علَى جميع القضايا المطلقة .

أما سلب النوع (ب) ، فهو مجموع الأفراد (س) الذين لا تنطبق عليهم العلاقة س ر ب ، فتكتب هذه النسبة كما يلي : س ر ب' .

وأما الجمع المنطقي لمفهومين مثل (ب) و (ح) فهو مجموع الأفراد المنسوبين إلى النوع (ب) أو إلى النوع (ح) ، فيدل علَى هذا الجمع بالجملة : ب + ح أو بالجملة ب ∪ ح ، مثال ذلك :

ذات الالقاح الظاهر ∪ ذات الالقاح الخفي = نبات

وأما **الضرب المنطقي** لمفهومين مثل (ب) و (حـ) فهو مجموع الأفراد المنسوبين إلى النوعين (ب) و (حـ) ، فيدل علَى هذا الضرب بالجملة (ب × حـ) أو بالجملة (ب ⌒ حـ) مثال ذلك :

المعين ⌒ المستطيل = المربع .

اللزوم ، والتبادل ، والقلب . — يقال علَى قضية مثل (ف) أنها تستلزم قضية أخرى مثل (ى) عندما تكون هذه تاليا ضروريًا للقضية (ف) ، ويرمز إلى هذا اللزوم بالاشارة (c) أو بالاشارة (=) أو الاشارة (>) ، وتكتب العلاقة كما يلي :

ف c ى ، أو ف = ى أو ف > ى ،

وتقرأ (ف) تستلزم (ى) ، وينطبق هذا الأمر علَى المفاهيم أيضاً ، فتسمى العلاقة الضرورية التي تربط الحد (ب) بالحد (حـ) لزوماً من جهة التضمن ، مثل قولنا : الانسان c الفاني ، وتكتب هذه العلاقة كما يلي ب c حـ . ويسمى الحد الملزوم عنه مقدماً والحد اللازم تالياً ، وتعتبر هذه العلاقة مبدأ جميع الأحكام الشرطية مثل قولنا : إذا كان (ب) صادقاً كان (حـ) صادقاً أيضاً .

والتبادل هو لزوم جديد يؤخذ مقدمه من تالي اللزوم الأول وتاليه من مقدم اللزوم الأول . فبديل اللزوم ف c ى هو ى c ف .

وفرقوا بين التبادل والقلب ، فقالوا القلب هو لزوم جديد يتألف مقدمه من سلب المقدم الأول وتاليه من سلب التالي الأول ، فالجملة ف c ى تنقلب إلى الجملة ف' c ى' .

المساواة المنطقية . — يقال علَى قضيتين أو مفهومين أن بينهما مساواة منطقية عندما يستلزم كل منهما الآخر . ويدل على المساواة المنطقية باشارة المساواة = . ويكتب ذلك كما يلي :

ف = ى ، ف c ى ، ى c ف .

جبر المنطق والمنطق المدرسي . — في وسع هذا العلم الجديد أن يرجع قواعد المنطق الصوري الأساسية إلى دساتير ومعادلات بسيطة . ولما كان موضوعه البحث في الأحكام الاضافية والنسبية لا في الأحكام الحملية ، كان في طوقه أيضاً أن يوسع نطاق المنطق الصوري فالمبدأ الأساسي الذي يستند إليه هذا العلم هو مبدأ الهوية ، (ويعبر عنه بالجملة ب c ب

أو بالعبارة ب = ب) ، أما مبدأ التناقض ومبدأ حذف الثالث والبديهيات فهي مبادئ مشتقة ثانوية ويعبرون عن مبدأ التناقض بالجملة الآتية :

ب ⊂ ب' = ٠

ومعنى هذه الجملة أن حاصل ضرب نوع ما في نوع سالب ، مساوٍ للصفر ، أو لا شئ هو (ب) و (لا ـ ب) معاً .

والقضايا الكلية الموجبة (ك) يدل عليها باللازم ب ⊂ ح . والكلية السالبة (ل) يدل عليها باللازم ب ⊂ ح' ، والجزئية الموجبة (م) ، بالجملة (ب ⊂ ح')' ، ومعنى ذلك أن لزوم (لا ـ ح) عن ب غير صحيح ، أي أن بعض ب هو ح . والجزئية السالبة (ن) ، يدل عليها بالجملة (ب ⊂ ح)' ، ومعنى ذلك أن لزوم ح عن ب غير صحيح ، أي أن بعض ب ليس ح

ويمكننا أيضاً أن نستخرج من هذه الرموز قواعد العكس ، فان كان التناقض بين (ك) و (ن) ، وكانت (ك) صادقة ، أمكن التعبير عن ذلك بالجملة الآتية :

ب ⊂ ح . = . [(ب ⊂ ح)']'

لأن نفي النفي ايجاب . وان كانت (ن) صادقة ، رمز إلى التناقض بالجملة :

(ب ⊂ ح)' . = . (ب ⊂ ح)'

ويعبر عن القياس (ك ك ك) من الشكل الأول بالجملة :

ب ⊂ ح . ح ⊂ ء _ ⊂ _ ب ⊂ ء .

مثال ذلك ، في المنطق الصوري ، كل انسان فانٍ ، والفيلسوف انسان ، فالفيلسوف فانٍ ، أما في جبر المنطق فنقول الفيلسوف يستلزم الانسان ، والانسان يستلزم الفاني ، وهاتان المقدمتان تستلزمان النتيجة : الفيلسوف يستلزم الفاني .

والقياس المؤلف من صغرى مخصوصة يدل عليه بالجملة الآتية :

ب ⊂ ح . س ∩ ب _ ⊂ _ س ∩ ح .

ومعنى ذلك أن النتيجة وهي سقراط فانٍ ، تلزم عن المقدمتين : الانسان يستلزم الفاني ، وسقراط مرتبط بالانسان .



١- المصادر

باللغة العربية

ابن سينا ، النجاة ، مختصر الشفاء ، مصر ، مطبعة السعادة ، ١٣٣١
— ، منطق المشرقيين ، القاهرة ، ١٩١٠
الغزالي ، معيار العلم .
— ، البصائر النصيرية .
— ، شرح القطب على الشمسية .
أبو العلا عفيفي ، المنطق التوجيهي – مصر .

باللغات الاجنبية

1 — Aristote,— Organum (Premiers et seconds analytiques, et de l'Interprétation, Topiques. Catégories).
2 — Arnauld et Nicole Logique de Port-Royal, 1662 .
3 — Couturat (L.) La logique de Leibuitz, Alcan 1901 – L'algébre de la logique, Gauthier — Villars,1905 (2e ed;1914).
4 — Goblot, — Traité de Logique, Colin 1918.
5 — Kant (E.) — Logique. 1800.
6 — Lachelier — Etudes sur le syllogisme, Alcan 1907.
7 — Liard, — Les logiciens anglais contemporains, 1878. — Cours de logique, Masson 1888
8 — Luquet (G. H.) — Essai d'une logique systématique et simplifiée, Alcan, 1913 — Logique formelle (partie II: Logistique) Alcan, 1925.
9 — Maritain, Petite logique, Tégui 1923.
10 — Mercier, (Cardinal) — Logique, Louvain 1900.
11 — Mill (J. Stuart) — Logique inductive et déductive 1843.
12 — Poincaré (H.) — Science et méthode, Flammarion.
13 — Rabier, — Leçons de philosophie. t. II. Hachette, 1880.
14 — Renouvier, Traité de logique générale et de logique formelle, (1854 — 75) 2 vol., 3e éd. Colin, 1912.

٢ — تمارين ومناقشات شفاهية

١ — تأويل القضية والقياس بحسب الشمول، والتضمن .

٢ — تحليل القياس .

٣ — أشكال القياس وضروبه .

٤ — معيار صحة المفاهيم والأحكام .

٥ — منطق آرسطو وجبر المنطق .

٣ — الانشاء الفلسفي

١ — ماهو المنطق : هل هو علم أو فن ، ماهي علاقته بعلم النفس وعلم الاجتماع وعلم مابعد الطبيعة ، وهل هو علم قاعدي ؟

٢ — القياس والاستنتاج الرياضي (بكالوريا فلسفية - باريز ١٩٢٦) .

٣ — هل للمنطق قيمة عملية ؟

الكتاب الثانى

المنطق التطبيقى

أو

علم الأصول

LOGIQUE APPLIQUÉE

OU

MÉTHODOLOGIE

توطئة عامة

قلنا أن المنطق التطبيقي هو علم اتفاق العقل مع الأشياء الخارجية ، وغايته هي البحث عن شرائط هذا الاتفاق ، وعن القوانين والطرق التي تفرضها الأشياء الخارجية على الباحث فيها .

فاذا قيس هذا المنطق بالمنطق الصوري ، كان أكثر منه تعقداً ، لأنه يجمع بين قوانين العقل وقوانين الأشياء الخارجية ، اما المنطق الصوري فلا يبحث إلا عن اتفاق العقل مع نفسه ، ومن الممكن تحديد قوانين العقل بصورة متقدمة على التجربة ، أما قوانين الأشياء الخارجية فلا يمكن اقتباسها إلا من ملاحظة الحوادث . قال (استوارت ميل) : « لقد قطع العلم خطواته الاولى من غير أن يسير على طريقة علمية ، ولولا اطلاعنا السابق على كثير من الحقائق العلمية ، لما عرفنا الطرق الموصلة إلى مشاهدة الحقيقة . » ، فنحن مدينون بذلك إلى عبقرية العلماء المؤيدين من عند الله بحدس سام عميق ، والذين كشفوا لنا بعد محاولات طويلة ، عن الطرق العلمية الصحيحة ، ولولا هذه التجارب والصبر والثبات لما اهتدى العقل إلى الطرق الواجب اتباعها . وليس غريباً أن يوفق آرسطو ، منذ القرون الاولى ، إلى وضع قوانين المنطق الصوري وقواعده الأساسية ، ويبقى المنطق التطبيقي حتى أيامنا هذه علماً ابتدائياً ، رغم تعاون العلماء واستمرار مباحثهم ، فالمنطق التطبيقي يتبع في نموه طريق العلم ، فيتكامل معه ، ويشاركه في الخطأ والصواب ، ويحلل طرقه ويزنها بميزان العقل . وكما يتكامل مع العلم ، فكذلك يتكامل العلم معه ، لأنه يكشف له بالتحليل طرقه ومناهجه ومبادئه ووسائله وغاياته ، ويعين حدود كل علم بالنسبة إلى الآخر .

وسيتضح لنا ذلك كله ، في هذا الكتاب ، عند الكلام عن مبادئ العلوم وطرقها المختلفة .

الفصل الاول

طرق العقل العامة

العلوم على اختلاف أنواعها، تتجه نحو غاية واحدة، ألا وهي الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها. والعقل يتبع في ذلك طرقاً مختلفة: منها ما هو عفوي، ومنها ما هو تأملي. فالطرق العفوية هي الطرق التي يسير عليها العوام في تفكيرهم، أما الطرق التأملية فهي الطرق المنظمة التي يسير عليها العلماء في الوصول إلى حقائق الأشياء، فمن الضروري إذن قبل البحث في منهج كل علم على حدة، أن ندرس الطرق العامة التي يستخدمها العقل، وأن نصفها، ونصنفها، ونقايس بينها.

ما هي الطريقة

الطريقة هي مجموع الوسائل الفكرية التي يمكن التوصل بها إلى المطلوب. والمطلوب في العلم هو الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها.

والطريقة اما أن تكون عامة، واما أن تكون خاصة، فالطرق العامة هي الطرق المشتركة بين جميع العلوم، من عقلية، وتجريبية، أما الطرق الخاصة فتختلف من علم إلى آخر، وتتغير بحسب موضوع العلم، فالطريقة التي تصلح للرياضيات، لا تصلح للعلوم الطبيعية، لأن موضوع العلوم الرياضية معقول مجرد، وموضوع العلوم الطبيعية محسوس مشخص، والطريقة التي يتبعها العقل تختلف أيضاً بحسب تقدم العلم ودرجة ارتقائه، كما أنها تختلف بحسب الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها.

فائدة الطريقة

لا يستطيع العقل أن يتوصل إلى المطلوب في العلوم، إلا إذا تمكن بصحيح النظر أن يتبع في سيره طريقة منظمة، ولولا اتباعه هذه الطرق المنظمة لسار على غير هدى، ولضل السبيل من غير أن يصل إلى غاية ما. قال (ديكارت): « خير لك

أن نترك البحث عن الحقيقة، من أن نبحث عنها بدون طريقة . إذ لاشك أن البحث الذي لا نظام فيه، والتأمل الغامض، يشوشان العقل ويعميان نور البصيرة . وإذا تعود المرء السير في الظلمات ضعف بصره وعجز عن تحمل وضح النهار . فاتباع الطرق الفاسدة يتعب العقل ويفسد أحكامه، ويضيع الوقت، ويؤخر تقدم العلم، ويبعد عن المطلوب، وإذا تعود المرء طريقةً فاسدة في صغره صعب عليه تغييرها في كبره، وقد يكون تمسك بعض العلوم بالطرق السقيمة التي اتبعتها في الماضي أعظم سبب في تأخرها . فينبغي لنا إذن أن نعرض عن الطرق الفاسدة، وأن نتبع الطرق الصحيحة لأنها تنظم عمل العقل، وتوفر عليه عناء التردد، وإضاعة الوقت في التجارب الخاطئة وتسهل عليه الوصول بقدم ثابتة سريعة إلى المطلوب، ولقد أثبت لنا التاريخ أن ارتقاء العلم تابع لاصلاح طرق البحث فيه، حتى لقد قال (ديكارت) : « لا يكفي أن يكون العقل جيداً، بل يجب أن يحسن الانسان تطبيقه » . وإذا كانت العلوم الطبيعية قد قصرت في القرون الوسطى عن بلوغ غايتها، فالسبب الرئيسي في ذلك يرجع إلى الطرق الفاسدة التي سلكها العلماء، لا إلى فقدان عبقريتهم أو نقص تفكيرهم . وسندرس في هذا الكتاب تأثير كل من (ديكارت) و (بيكون) و (كلود برنار) و (باستور) في ارتقاء العلم، ونبين أن هذا الارتقاء، يرجع في كثير من نواحيه إلى صحة الطرق التي أوصى هؤلاء المفكرون باتباعها . ومهما يكن من أمر فان اتباع الطرق الصالحة، لا يغني عن قوة الذكاء والعبقرية، ولقد غالى (ديكارت) و (بيكون) في قيمة الطريقة حتى جعلا كل شيء ناتجاً عنها . فما قاله (ديكارت) أن الذوق السليم [1] هو أحسن الأشياء انقساماً بين الناس، وان اختلاف العقول بعضها عن بعض إنما يرجع إلى اختلاف الطرق التي تسير عليها، ومما قاله (بيكون) : ان الطريقة الصالحة تساوي بين العقول، فتجعل العقول البسيطة قادرة على الوصول إلى درجة العقول الراجحة فلا يستعصى عليها شيء . وهذا القول لا يخلو من المبالغة، لأن اختلاف انتاج العقول لا يعلل باختلاف الطرق فقط، بل يعلل أيضاً باختلاف درجة الذكاء وقوة العبقرية، فقد ينشأ طفلان في وسط واحد، ويأخذان العلم عن أستاذ واحد، ويجتهدان في دروسهما بدرجة واحدة تقريباً، فيصل كل منهما إلى نتائج مختلفة . ولو أن الابداع كان راجعاً إلى الطريقة

(١) يعنى (ديكارت) بالذوق السليم، العقل السليم، أو قدرة العقل على التمييز بين الخطأ والصواب .

وحدها، لما اختلفت نتيجة البحث إلا باختلاف الطريقة، ولكن الطرق الصالحة لاتغني عن الفطرة السليمة، وللعبقرية نفسها أثر عظيم في الكشف عن الطرق القوية، ومعرفة ما يصلح منها للكشف عن الحقيقة.

ولندرس الآن طرق العقل العامة:

إن لهذه الطرق أنواعاً مختلفة، وهي الحدس، والاستدلال، والتحليل، والتركيب.

١ – الحدس والاستدلال

ملاحظة

قد يكون موضوع المعرفة حاضراً مباشرة في أذهاننا بصورة لاتقبل الانقسام، فنرى مثلاً لون جسم من الأجسام، أو نشعر في داخلنا بعاطفة من العواطف، أو ندرك ببديهة العقل، ان الكميتين المساويتين لكمية ثالثة متساويتان، ففي كل حالة من هذه الأحوال الثلاث، نرى بعين النفس، أو يشرق علينا مباشرة أمرٌ جلي لاغمغمة فيه، وتسمى هذه الرؤية إشراقاً أو كشفاً أو حدساً[1] (Intuition).

وقد يكون موضوع المعرفة غير حاضر في الذهن فيحتاج العقل في الحصول عليه إلى عمليات ذهنية مختلفة، كأن يستخرج قانوناً عاماً من جملة من الملاحظات أو التجارب المنظمة أو يستنتج من بعض المبادئ الأولية العامة نتيجة خاصة. ففي كل حالة من هاتين الحالتين ينتقل الفكر من قضية إلى أخرى ومن حكم إلى آخر، ويستند في انتقاله هذا إلى عمليات ذهنية مختلفة، وحدود كلامية متباينة، لذلك سميت هذه المعرفة بالمعرفة الاستدلالية

(١) معنى كلمة (Intuition) الحدس أو الكشف وهي باللغة اللاتينية (Intueri) الرؤية قال ابن سينا: «والحدس حركة إلى إصابة الحد الأوسط، إذا وضع المطلوب، أو اصابة الحد الاكبر، إذا اصيب الاوسط، وبالجملة سرعة الانتقال من معلوم إلى مجهول، كمن يرى تشكل استنارة القمر عند أحوال قربه وبعده عن الشمس فيحدس أنه يستنير من الشمس» النجاة — ص ١٣٧ —

(Connaissance discursive)[1] أو الكلامية ، وهي معرفة انتقالية ، تنقل الفكر من طرف إلى آخر ، وتوصله في النتيجة إلى حد نهائي ، أي إلى مطلب ذهني كان مجهولاً عنده .

تعريف . ينتج من هذه الملاحظة أن الحدس هو طريق المعرفة المباشرة ، أو طريق الاطلاع المباشر على موضوع من موضوعات المعرفة الحاضرة في الذهن . أما المعرفة الاستدلالية فهي المعرفة التي يحتاج فيها الفكر إلى حركة ، وانتقال من حكم إلى آخر ، فإذا كانت هذه الحركة الذهنية مؤدية إلى نتيجة يقينية سميت برهاناً .

فالحدس يطلعنا على مجموع الشيء دفعة واحدة ، ومن غير واسطة ، ويكشف لنا عن المسلمات المباشرة ، ويرينا النتائج في المبادئ ، والمجهول في المعلوم ، من غير أن يحتاج في ذلك إلى الانتقال من حد إلى آخر ، أما الاستدلال فيتألف من حركات ذهنية متتابعة ، توصلنا شيئاً فشيئاً إلى المطلوب . ولندرس الآن كلاً من هذين الطريقين على حدة .

آ . الحدس

أنواع المعرفة الحدسية . للحدس أنواع مختلفة : الحدس التجريبي ، والحدس العقلي ، والحدس الكشفي ، والحدس الفلسفي .

الحدس التجريبي . — ينقسم الحدس التجريبي إلى نوعين الحدس الحسي والحدس النفسي

فالحدس الحسي ، هو الاطلاع المباشر على ما تعرضه علينا الحواس من لون وصوت ورائحة وغير ذلك ، وقد يظهر لنا لأول وهلة أن اطلاعنا على الأشياء الخارجية إنما يكون بحدس مباشر ، ولكن التحليل النفسي يثبت لنا أن هذا الاطلاع ليس أمراً حدسياً مباشراً ، بل هو ناتج عن عمليات ذهنية مختلفة ، وقد بينا في علم النفس أن إدراك الشيء الخارجي ، كادراك البرتقالة مثلاً ، يتألف من إحساسات حاضرة وذكرى إحساسات غائبة ، فأنت

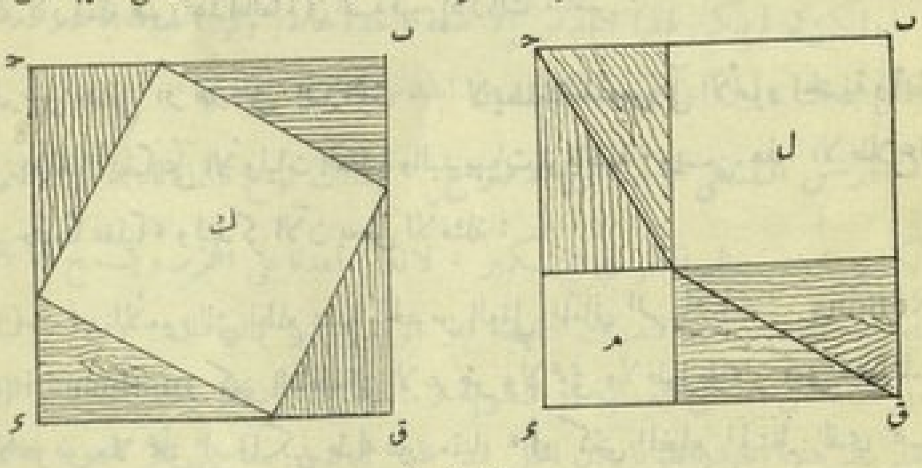
(١) إن كلمة (Discursif) مشتقة من اللفظ اللاتيني (Discursus) ومعناها الانتقال من جهة إلى أخرى ، وقد سميناها استدلالية) لأنها كما قال (غوبلو) في كتابه (Vocabulaire philosophique) « تنقل الفكر من موضوع إلى آخر » مثل الانتقال من المبادئ إلى النتائج ، أو الانتقال من الأمثلة إلى القوانين .

لا تدرك بالعين إلا لون البرتقالة ، ولكنك تجمع إلى هذا الاحساس البصري ذكرى احساس سمعي ، واحساس لمسي ، واحساس ذوقي ، وأحساس عضلي ، ورد فعل حركي ، إلى غير ذلك من التركيبات والصور التي يتألف منها إدراك الحاضر[1] .

فالادراك ليس إذن حدساً ، لأنه مركب من عمليات ذهنية مختلفة ، إلا أن كل تركيب ذهني يستند في أساسه إلى معطيات حدسية مباشرة ، والأساس الحدسي الذي يستند إليه الادراك في مثالنا هذا هو الاحساس ، فاذا كان الادراك انشاء ذهنياً ، فان الاحساس ليس إلا حدساً مباشراً .

وهذا الحدس يلعب دوراً عظيماً في تكوين المعرفة ، فلا إدراك إلا به ، ولا علم إلا بالادراك ، حتى لقد قال (أرسطو) : إن الاحساس ليس معرفة ، ولكن من لم يكن ذا إحساس فلا يمكنه أن يتعلم شيئاً .

فالحدس الحسي ضروري إذن لكل علم ، فهو أساس العلوم الطبيعية والرياضية ، ولا يزال في الرياضيات براهين هندسية تحتاج إلى المشاهدة الحسية ، كالبراهين التي يستعملها المعاصرون في تعليم الأطفال بسائط الهندسة ، فهي تشير إلى المسائل من غير أن تبرهن عليها ، مثال ذلك :



شكل (٧)

الهندسة الحدسية

إذا وضعنا أربعة مثلثات قائمة الزاوية متساوية في المربع (ب ح ء ق) ورتبناها على صورتين مختلفتين ، أمكننا أن نثبت بالمشاهدة الحسية أن المربع (ك) المرسوم على الوتر مساو لمجموع المربعين (ل) و (م) المرسومين على الضلعين القائمين .

— مسطح ك = مسطح ل + مسطح م —

(١) علم النفس ، ص ٣٥٧ - ٣٧٨ .

الحدس النفسي . - وهناك واسطة أخرى للحدس التجريبي ، وهي الوجدان أو الشعور (Conscience) الذي نطلع به مباشرة عَلَى أحوالنا النفسية ، ومعنى الوجدان هنا ليس الوجدان الأخلاقي أو الضمير ، بل هو الوجدان النفسي أو الشعور ، الذي يطلعنا عَلَى أحوالنا الداخلية من ذكريات ، وعواطف ، ورغبات ، وإرادات ، كما يطلعنا الحدس الحسي عَلَى الألوان والأصوات والروائح . فبالحدس النفسي نطلع عَلَى ذواتنا ، وبالحدس الحسي نطلع عَلَى العالم الخارجي . الأول هو اساس علم النفس والثاني هو أساس العلوم المادية كلها، ويطلق عَلَى الحدس النفسي والحدس الحسي معاً اسم الحدس التجريبي (Intuition empirique) لأنهما صورتان أساسيتان للتجربة المباشرة .

وقد يقال أن الحدس الحسي هو حالة خاصة من أحوال الحدس النفسي ، وأن الانسان لا يملك إلا صورة أساسية واحدة من طرق التجربة المباشرة ، ألا وهي صورة الشعور . وهذا القول صحيح ، لأن الانسان لا يطلع عَلَى العالم الخارجي ، إلا عن طريق الصور التي ترسمها الأشياء الخارجية في نفسه ، فادراكه للعالم الخارجي هو إذن إدراك غير مباشر ، أما إدراكه لارتسام صور هذا العالم في نفسه فهو إدراك مباشر .

الحدس العقلي او حدس البداهة . - لا يطلعنا الحدس عَلَى الأمور الحسية والنفسية فقط بل يطلعنا أيضاً عَلَى الأوليات العقلية والبديهيات الرياضية ، ويسمى هذا الاطلاع العقلي المباشر حدساً عقلياً ، ولنذكر الآن بعض الأمثلة :

١) فمن الأمور التي نطلع عليها بالحدس العقلي المعاني الرياضيات (Notions mathématiques) كمعنى النقطة التي لا عرض ولا عمق ولا طول لها، أو كمعنى الخط المستقيم الذي لا عرض ولا عمق له ولكن طوله غير متناه ، أو كمعنى المضلع المنتظم الذي عدد أضلاعه عشرة آلاف مثلاً ، أو كمعنى اللانهاية في الزمان والمكان والعدد ، أو غير ذلك من المعاني التي نعقلها مجردة واضحة ، ولا نحتاج في فهمنا لها إلى تمثيل حسي .

فالبرهان عَلَى لانهاية العدد إنما هو اطلاع حدسي عَلَى أن كل عدد مهما يكن كبيراً ، محدود بالنسبة إلى عدد آخر بعده .

٢) ومن الأمور التي نطلع عليها بالحدس العقلي أيضاً البديهيات الرياضية والأوليات

العقلية كقولنا مثلاً لا يكون الشيء موجوداً ومعدوماً معاً في وقت واحد ، والكل أعظم من الجزء ، والكميتان المساويتان لكمية ثالثة متساويتان . إن هذه القضايا تظهر لنا بديهية بنفسها ولا تحتاج في تفهمها إلى برهان .

٣) - ومن الأمور التي نطلع عليها بالحدس العقلي أيضاً الرابطة التركيبية التي تجمع حدود البرهان بعضها إلى بعض ، فاذا برهنا علَى مسألة رياضية مثلاً ، انتقلنا من عملية إلى أخرى بصورة تدريجية ، ثم ألقينا في النتيجة نظرة كلية عامة علَى مجموع البرهان ، فأدركنا ارتباط النتيجة بالمبدأ ، واطلعنا علَى اتصال الأجزاء بعضها ببعض ، وأحطنا علماً بمجموع البرهان من حيث هو كل غير منقسم ، وفهمناه مباشرة بفعل ذهني تركيبي متصل الحلقات يظهر فيه الرابط المنطقي بأجلى مظاهره ، فنقبض به علَى روح الاستدلال ، وندرك وحدته المنظمة .

وقد يقال أن الحدس العقلي هو حالة خاصة من حالات الحدس النفسي ، وأنه يرجع في جميع نواحيه إلى **تجربة ذهنية** تحدد لنا ما هو ممكن من انماط التفكير ، وما هو غير ممكن ولكن لو لم يكن لهذا الحدس إلا صفة واحدة خاصة وهي اتصافه **بالضرورة المنطقية** لكفى بذلك دليلاً علَى ضرورة تمييزه من الحدس النفسي العادي .

الحدس الكشفي او حدس الاختراع – وهناك نوع ثالث للحدس يسمى الحدس الكشفي ، وهو عظيم الأثر في التفكير ، لأنه يساعدنا علَى **الحزر** ويسمح لنا بالتقدم علَى التجربة والاستدلال ، فندرك النتيجة قبل الوصول إليها بالبرهان . وقد يبحث المرء عن حل مسألة من المسائل العملية أو النظرية زماناً طويلاً ، فلا يصل فيها إلى نتيجة ، ثم يجد بعد هذا الجهد الطويل أن الحلّ قد ظهر له بوحي مفاجئ أو شعور خاص ، كأنه برق يومض إليه ، أو نوع من المشاهدة التي تنبلج فيها الأمور انبلاجاً ، لا علَى سبيل الإدراك النظري المستخرج من المقاييس وتقديم المقدمات وانتاج النتائج ، وتاريخ العلوم مفعم بالأمثلة التي تدل علَى أثر هذا الحدس في الاختراع العلمي والفني ، فقد انكشفت الحقيقة لارخميدس انكشافاً حتى خرج من الحمام صائحاً وجدتها وجدتها (Euréka) وقال (باسكال) في مثل هذه الحالة ان المجهول يدرك إدراكاً ، لا ببرهان ونظم ودليل .

وقال (هنري بوانكاره): أن هذا الحدس، أو هذا الشعور بالنظام الرياضي يكشف لنا عن النسب والعلاقات الخفية[1]. وقال (ادوار لوروا): ان الحدس يكشف لنا عن الامور التي لم نتوصل إليها بعد بالأحكام البرهانية، ولم نتمكن من التعبير عنها بصور واضحة، بل ندركها قبل الوصول إليها، كما نحس في بعض الأحيان بالأمور قبل وقوعها فالحدس هو إذن فعل تركيبي مبدع، يتقدم فيه الكل علىَ الأجزاء، وندرك الغاية والوسائط المؤدية إليها بنظرة واحدة مقتضبة، أو كما قال (باسكال) بلمحة واحدة لا بأقيسة وأحكام برهانية.

وكما أن للحدس الكشفي أثراً في العلوم الرياضية، فكذلك له أثر في العلوم التجريبية والتطبيقات العملية، فالطبيب الحاذق يعرف طبيعة المرض قبل أن يدرس علائمه، والقاضي البارع يدرك حقيقة الجرم قبل أن يجمع دلائله.

وقد يكون الحدس الكشفي عقلياً كما في الرياضيات، وقد يكون تجريبياً كما في العلوم الطبيعية.

٤ - **الحدس الفلسفي** - واقد زعم بعض الفلاسفة كأفلاطون و(ديكارت) و(برغسون) أن هناك حدساً فلسفياً نطلع به علىَ الحقائق المطلقة، ولعله شبيه بحدس المتصوفين الذين يزعمون أنهم يدركون بعض الحقائق إدراكاً يقينياً شبيهاً بأدراكنا الأشياء المحسوسة، وقد أشار الغزالي إلى هذا الحدس بقوله أن أصحابه يرتقون من مشاهدة الصور والأمثال إلى درجات يضيق عنها نطاق النطق، وقال ابن سينا أن المخطوف يصير مألوفاً، والوميض شهاباً بيناً، ولو كان هذا الحدس في متناول الانسان لادرك العالم كله في وحدته واختلافه ولكن أنى للانسان أن يبلغ هذه الدرجة الالهية من المعرفة المباشرة، وهو لا يستطيع أن يطلع علىَ حقيقة نفسه، فهل هو عقل محض، حاضر في كل شيء، أم هو قادر علىَ معرفة ماهو، وما كان، وما سيكون؟ إن الانسان لا يدرك الحقائق الأبديه المطلقة، وإذا عنت له سنحات حدسية، فلا يمكن أن تكون إلا منقطعة.

ب — **صفات المعرفة الحدسية**. للمعرفة الحدسية صفات مختلفة.

---

(1) — Henri Poincaré, Science et méthode, P. 47

١ – فهي معرفة عفوية لأنها تظهر للانسان بنفسها، فيجدها حاضرة في ذهنه ويخيل إليه أنه قد أوعبها من غير جهد، حتى انه يتعذر عليه تبديل نظامها أو تغيير طبيعتها.

٢ – وهي معرفة مباشرة، لأننا نقبلها من غير أن نربطها بغيرها من معارفنا السابقة، فتفرض نفسها علينا، ونصدق بها راغمين، وقد نتحير من انبلاج هذه المعرفة فلا ندري كيف تم لنا الحصول عليها، إلا أننا لا نستطيع أن نجحدها.

ب – المعرفة الاستدلالية: الاستقراء والاستنتاج

الاستدلال نوعان أساسيان هما الاستقراء والاستنتاج.

١ – الاستقراء

الاستقراء (Inductio) هو انتقال الفكر من الحكم على أفراد كلي أو على بعض أفراده، إلى الحكم على الكلي المشتمل على هذه الافراد، كما نحكم بأن كل كوكب سيار يدور حول الشمس بعد مشاهدة بعض حركات الكواكب السيارة.

وينقسم الاستقراء إلى تام (صوري)، وناقص (موسع).

الاستقراء التام أو الصوري. – الاستقراء التام هو الاستقراء الذي نتصفح فيه جميع أفراد الشيء المبحوث عنه، أو هو الحكم على كلي بما حكمنا به على جميع أفراده. وقد سمي هذا الاستقراء بالارسطاطاليسي أيضاً نسبة إلى (أرسطو) لأن المعلم الأول قد أشار إليه في كتاب التحليل الأول [1] ولنذكر الآن مثالاً على ذلك:

إذا تصفحنا جميع الكواكب السيارة كعطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون، فوجدناها كلها تدور حول الشمس وترسم في دورانها أشكالاً أهليلجية، ولم يكن هناك كوكب سيار آخر، فقلنا كل الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دورانها أشكالاً أهليلجية (قانون كبلر) كان ذلك استقراء تاماً، لأن الحكم واقع فيه على جميع الكواكب السيارة.

---

(١) Aristote, Pr. Anal. II ,25, 68 f -

وهذا القانون ليس استدلالاً بالمعنى المنطقي الصحيح ، بل هو دستور مختصر جامع لنتائج ملاحظاتنا ومشاهداتنا ، ولذلك سمي هذا الاستقراء صورياً بمعنى أنه لا يكسبنا علماً جديداً زائداً علىَ ملاحظاتنا ، بل يلخصها ويجمعها كلها في حكم واحد ينطبق عليها كلها ، فاذا كانت الأفراد ب ، حـ ، د ، ن ، ه ، مثلاً ، وكان كل واحد منها متصفاً بصفة مثل (س) ، أمكننا أن نطلق هذه الصفة علىَ المجموع من حيث هو مجموع فنقول :

ب س + حـ س + د س + ن س + ه س = س (ب + حـ + د + ن + ه)

وهذا يدل على أن للاستقراء الصوري وظيفة علمية ، فلا نستطيع أن نحكم بأن جميع الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دورانها أشكالاً أهليلجية إلا إذا عددت الكواكب السيارة كوكباً كوكباً ، وتحققت من صحة هذا الحكم بالنسبة إلى كل واحد منها . ولا نحكم بأن جميع المعادن تنقل الحرارة والكهربائية إلا إذا شاهدت ذلك في كل معدن من المعادن فالحكم في النتيجة مختصر ، إلا أنه جامع لجميع المعادن ، وهو أوسع من كل حكم جزئي داخل فيه ، بل هو أوسع من المقدمات كلها ، لأنه صادق علىَ المجموع من حيث هو مجموع .

الاستقراء الناقص أو الموسع . — إن الاستقراء الموسع هو في نظر (استوارت ميل) الاستقراء العلمي الصحيح ، لأنه يكسبنا علماً جديداً ، وينقلنا من الحكم علىَ معلوم إلى الحكم علىَ مجهول .

ولهذا الاستقراء نوعان : العامي العملي ، والعلمي المنظم .

أما الاستقراء العامي العملي فهو الاستقراء الذي نقوم به في حياتنا العملية ، فنوسع نتائج ملاحظاتنا ومشاهداتنا ، كالطفل الذي يحرق اصبعه في النار ، فيحكم علىَ النار بأنها محرقة ، وكحكمنا علىَ رجل بأنه سيء الأخلاق ، لنقص جزئي بسيط في بعض أفعاله ، وكحكمنا علىَ جماعة بأنها صالحة ، لصلاح بعض أفرادها . والحياة تكسب الانسان تجربة عملية مبنية علىَ هذا الاستقراء ، حتى لقد قال (كلود برنار)[1] : « هناك علم أو تجربة عملية ، يكتسبها الانسان من ممارسة كل شيء ، وهذه المعرفة مصحوبة باستدلال تجريبي مبهم ، يطبقه الانسان من غير أن يشعر به » .

(1) Claude Bernard; Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. I. ch. I. § II

وأما الاستقراء العلمي المنظم ، فهو الذي يسير عليه العلماء في استخراج القوانين العامة من المشاهدات والملاحظات الجزئية ، قال (كلود برنار) : « قد نكتسب التجربة باستدلال عملي لاشعوري ، ولكن العلماء قد قلبوا هذا العمل الفكري الغامض إلى طريقة واضحة معقولة ، توصلهم بصورة جلية إلى مطالبهم ، تلك هي الطريقة التجريبية المتبعة في العلم » . انها انتقال من الحكم علَى حقائق مشاهدة إلى الحكم علَى حقائق غير مشاهدة ، وفيها تعميم حقيقي ، أي انتقال من الحكم علَى بعض أفراد الشيء إلى الحكم علَى جميع أفراده . كالحكم بأن كل غاز يتناسب حجمه مع الضغط تناسباً عكسياً بعد اختبار ذلك علَى عدد قليل من الغازات ، ومثل الحكم بأن زاوية الورود علَى المرايا المسطحة مساوية لزاوية الانعكاس ، بعد مشاهدة ذلك علَى بعض المرايا المسطحة ، فنحن قد شاهدنا إذن بعض الحوادث ، ثم انتقلنا من هذه المشاهدات الجزئية إلى قضية عامة ، هي القانون العلمي ، فالاستقراء الموسع هو إذن انتقال من الحوادث الجزئية إلى القانون العام . وقد يكون هذا الانتقال سهلاً ، وقد يكون صعباً ، فيخطئ الانسان في أحكامه العامة المبنية علَى الاستقراء الناقص ، إلا أننا سنذكر في الفصل الخامس من هذا الكتاب بعض القواعد التي تجعل مراحل الاستقراء من ملاحظات وفرضيات وتجارب خالية من الخطأ . وقد سمينا هذا الاستقراء الناقص استقراء موسعاً ، لأن الفكر لايتقيد فيه بالحدود المقررة ، فيوسع نطاق التجربة والملاحظة وينتقل من المحدود إلى غير المحدود . فاذا كانت الحوادث المشاهدة ب ، ح ، د ، ه ، ﮪ ، مثلاً وكانت الصفة المشتركة بينها (س) ، أمكنك في الاستقراء الموسع أن تعمم حكمك وتطلقه علَى الحوادث التي لم تشاهدها بعد فتقول :

ب س + ح س + د س + ه س + ... ﮪ س = س(ب + ح + د + ه + ... ﮪ)

وهذا يدل علَى أن نتائج الاستقراء الناقص ليست دائماً يقينية .

وقصارى القول أن الاستقراء هو انتقال من بعض الحوادث المشاهدة إلى قضية عامة بسيطة أي إلى قانون . وسواء أكانت هذه المشاهدة عادية أم تجريبية ، منتظمة أم غير منتظمة ، فان الاستقراء يريد أن ينقلنا من الحكم علَى معلوم إلى الحكم علَى مجهول . وفي الاستقراء الصوري يكون القانون دستوراً مختصراً جامعاً لجميع مشاهداتنا الجزئية ، ومعارفنا

المكتسبة ، أما في الاستقراء الموسع فيكون القانون عاماً أي منطبقاً علىَ مالا حظناه وما لم نلاحظه من الحوادث .

٢ – الاستنتاج

والاستنتاج Déduction يكون علىَ نوعين : صوري وإنشائي .

أما **الاستنتاج الصوري** فهو الاستدلال الذي تكلمنا عنه في المنطق الصوري وعرفناه بقولنا : هو استنتاج صدق أو كذب قضية علىَ افتراض صدق أو كذب قضية واحدة أو عدة قضايا أخرى ، فالصفات العامة للاستنتاج الصوري هي إذن :

١ً – لزوم النتيجة عن المقدمات اضطراراً .

٢ً – ليس في النتيجة علم جديد زائد علىَ المقدمات .

٣ً – لا تصدق النتيجة ولا تكذب إلا علىَ افتراض صدق أو كذب المقدمات ، ويعبر المناطقة عن هذه الصفة الأخيرة بقولهم ان الاستنتاج الصوري هو استنتاج شرطي .

وأما **الاستنتاج الانشائي** (Déduction constructive) فهو مثل البرهان الرياضي الذي تلزم النتيجة فيه عن المبادئ اضطراراً ، والمبادئ الرياضية هي التعريفات والموضوعات والبديهيات ، فاذا وضعت هذه المبادئ لزم عنها قضايا وأحكام أخرى غيرها ، والارتباط بين المبادئ والنتائج ليس صوريا كما في القياس ، بل هو إنشائي بمعنى أنه يكسبنا علماً جديداً زائداً علىَ المقدمات ، وينقل الفكر من المعلوم إلى المجهول ، فالنتائج ليست إذن داخلة في المقدمات ، بل هي حقائق جديدة مرتبطة بالحقائق الاولى ومضافة إليها . إن مساواة مجموع زوايا المثلث لزاويتين قائمتين ليست قضية داخلة في القضية الهندسية المتقدمة عليها في كتاب الهندسة ، بل هي حلقة جديدة مرتبطة بالحلقات السابقة ارتباطاً عقلياً محكماً ، وإذا قايست بين قضايا الهندسة وأدركت روابطها المنطقية خيل إليك أنك أمام بناء محكم الطبقات ، ينشئ العقل حلقاته الجديدة بالاستناد إلى الطبقات السابقة ، وقد سمي إنشاء لأنه شبيه بانشاء البناء ، أو بانشاء المؤرخ حادثة من حوادث التاريخ بالاستناد إلى العناصر المأخوذة عن الوثائق والآثار ، أو باثبات القاضي مسؤولية المجرم بالاستناد إلى أجوبة الاستنطاق

وشرائط الوقائع . فالصفات العامة للاستنتاج الانشائي هي إذن :

١ً – لزوم النتيجة عن المبادئ اضطراراً .

٢ً – إن الارتباط بين النتيجة والمبادئ ليس صوريا ، ويعبرون عن هذه الصفة بقولهم ان الاستنتاج الانشائي يكسبنا علماً جديداً زائداً علىَ المبادئ .

ينتج مما تقدم أن الاستنتاج ينقل الفكر من المبادئ إلى النتائج ، فالعقل يسير علىَ طريقة الاستقراء عندما يبحث عن الأشياء المجهولة ، فيستند إلى المشاهدات والأمثلة وينتقل منها إلى قانون عام ، ويسلك طريق الاستنتاج عندما يكون عالماً بالمبادئ فيستند إليها ، ويهبط منها نازلاً إلى النتائج .

علاقة الاستقراء بالاستنتاج . – لاغنى للاستنتاج عن الاستقراء ، ولا غنى للاستقراء عن الاستنتاج بل العقل لايقوم بأحدهما دون الآخر .

فالاستنتاج يعتمد أولاً علىَ الاستقراء لأنه يستند إلى مقدمات كلية ، وطريق الوصول إلى هذه المقدمات الكلية إنما هو الاستقراء ، فالاستقراء من هذه الناحية متقدم علىَ الاستنتاج . ولكن الاستقراء من ناحية أخرى يعتمد علىَ الاستنتاج ، لأنه لايكفي أن نتصفح بعض الجزئيات للوصول منها إلى حكم عام ، بل لابد من صدق هذا الحكم العام . وطريق التحقق من صدقه أن تطبقه علىَ حالات جزئية جديدة . ففي الاستقراء إذن مرحلة لاغنى عنها ، وهي مرحلة تحقيق الفرضيات التي تستند إلى الاستنتاج[1] .

صفات المعرفة الاستدلالية . – للمعرفة الاستدلالية صفات مختلفة .

١ – فهي أولا معرفة *غير مباشرة* لأن الاستدلال لا يقتصر علىَ الحكم بشيء علىَ آخر ، بل يربط هذا الحكم بغيره من الأحكام ، فالصور والمعاني تتكون في النفس تحت تأثير الأشياء الخارجية ، فيربطها الفكر بعضها ببعض ، ويحاول التوفيق بينها ، ومعنى قولنا : ان هذه المعرفة غير مباشرة ، ان الفكر يحتاج في ربط هذه المعاني بعضها ببعض إلى واسطة تجمع شتيت المعاني وتنظم عقدها وتجعل بعضها ناتجاً عن الآخر .

---

(١) أبو العلا عفيفي ، المنطق التوجيهي ، القاهرة ١٩٣٨ ، ص – ١٢١

٢ – والمعرفة الاستدلالية هي معرفة تأملية، لأن الفكر لا يطمئن إليها إلا إذا ارجع المجهول إلى المعلوم مباشرة، وإذا عجز عن ذلك بحث عن رابط معقول يربط عالمه الجديد بعالمه القديم، فالاستدلال هو طرح مسألة على بساط البحث ثم حلها، وإذا استعصى حلها على العقل تحير من عجزه ولا يخرج من حيرته هذه إلا إذا استخدم جميع معارفه، ونبه أفكاره وأيقظها من نومها، ثم تأملها.

علاقة الحدس بالاستدلال. – لا غنى للحدس عن الاستدلال، ولا غنى للاستدلال عن الحدس، بل إن كلاً منهما متمم للآخر.

١ – فالحدس يتقدم على الاستدلال ويهيء أسبابه، فنلمح حقيقة الشيء قبل أن نبرهن عليها، وقد قيل: بالحدس يكون الكشف وبالاستدلال يكون البرهان.

٢ – والحدس ركن من أركان الاستدلال، لأن الاستنتاج والاستقراء ينتهيان إليه فهو نقطة الابتداء في الاستقراء، لأن الاستقراء ينقل الفكر من الحوادث إلى القوانين، ولا يدرك الحوادث إلا إذا رجع إلى الحدس التجريبي، وكما أن الحدس التجريبي هو أساس الاستقراء، فكذلك الحدس العقلي هو أساس الاستنتاج، ولا يمكن استنتاج النتائج من المقدمات إلا بالاستناد إلى الأوليات العقلية. والحدس العقلي هو أساس الارتباط المنطقي بين حدود البرهان، وهو الذي يطلعنا على البديهيات العقلية. ولولا هذه البديهيات التي تربط حلقات البرهان لكان الاستدلال غير منتج.

٣ – والحدس العقلي يتوج الاستدلال ويكمله، لأنه يلقي نظرة تركيبية عامة على جميع حدود البرهان فيترك الانتقال التدريجي من حد إلى آخر، ويجمع البرهان كله في نظرة حدسية واحدة مجردة عن الزمان.

٤ – والحدس وحده لا يكفي لانبلاج نور الحقيقة، بل يحتاج العقل في توضيح المفاهيم إلى الاستدلال، حتى لقد قال (كانت): الحدس بدون المفهوم أعمى، والمفهوم بدون الحدس فارغ.

٥ – ومن العقول ما هو حدسي، ومنها ما هو هندسي، فهناك عقول تشتعل حدساً في إدراك كل المطالب أو أكثرها، وهناك عقول لا حدس لها البتة، وخير العقول ما كان جامعاً لهاتين الصفتين.

٣ – التحليل والتركيب L'analyse et la synthèse

لكل موضوع علمي صفات معقدة تتطلب الشرح والتفسير ، ولا سبيل للوصول إلى حقيقتها إلا بخطوات هادئة ، أي بتفريقها إلى عناصر وأجزاء مختلفة ، وتسمى هذه الخطوات الهادئة التي تنقل العقل من المركب إلى البسيط تحليلاً . فمن طلب حقيقة شيء من غير واسطة التحليل ، كان كمن يحاول الوصول إلى قمة برج عال من غير أن يصعد إليها بدرج [١] ولنذكر الآن بعض الأمثلة التي توضح لنا عمليتي التحليل والتركيب معاً :

١ – هبك بحثت الآن في موضوع مثل حركة آلة من الآلات . فاذا أردت أن تدرس هذه الآلة ، ألقيت عليها في أول الأمر نظرة عامة مركبة للاطلاع على مبدأ حركتها ثم فحصت أجزاءها واحداً بعد الآخر ، ثم تصورت أجزاءها مجموعة ولاحظت حركتها العامة ، فالنظرة الاولى إلى هذه الآلة هي نظرة تركيبية غامضة ، أما النظرة الأخيرة التي تقدمها التحليل فهي نظرة تركيبية واضحة .

٢ – ثم هبك عالجت الآن موضوعاً آخر مثل سقوط جسم من الأجسام نحو مركز الأرض فاذا كانت الطريقة التي نريد أن نسير عليها في البحث هي طريقة التحليل ، لاحظنا شرائط الجسم الساقط ، وحللنا كل شرط من هذه الشروط على حدة كنوع الجسم وحجمه وبعده عن الأرض وارتفاعه عن سطح البحر ودرجة حرارة الجو ورطوبة الهواء وغير ذلك من الأمور ، ثم قارنا بين هذه الشرائط المختلفة لنفرق بين المشترك وغير المشترك فيها فالعناصر المشتركة كالمسافة والزمان والثقالة هي عناصر بسيطة ، وهي التي يتألف منها قانون السقوط ، أما العناصر الأخرى فليس من شأنها أن تؤثر في القانون . وقد نستخدم طريقة التركيب أيضاً في إثبات قانون سقوط الأجسام ، وذلك باسقاط جسم من الأجسام داخل شرائط معينة في آلة (موران) أو آلة (آتود) ، فنعلم بالتجربة كيف يتناسب الزمان مع المسافة ونتحقق من ذلك بتغيير كمية الزمان تارة وكمية المسافة تارة أخرى ، ومن هذا المثال يتضح لنا أن طريقة التحليل التجريبي هي استقرائية ، وأن طريقة التركيب هي قياسية .

---

(١) هذا التشبيه مقتبس من (ديكارت) .

٣ - هبنا أردنا الآن حل مسألة من مسائل الهندسة ، ففي هذه الحالة نعزل أجزاء المسألة بعضها عن بعض، ثم نبحث عن خواص هذه الأجزاء لنصل منها إلى خواص الشكل كله ، ولكننا قد نستخدم بدلاً من طريقة التحليل هذه ، طريقة التركيب وهي أكثر استعمالاً من طريقة التحليل في توضيح القضايا الهندسية ، لأنك تبدأ فيها بالمعاني الهندسية البسيطة مثل النقطة والخط المستقيم والزاوية ، ثم تنتقل منها بالتدريج إلى أمور أكثر تعقيداً حتى تصل إلى القضايا الهندسية المركبة .

ومن هذه الأمثلة يتبين لنا أنه لابد للباحث عن الحقيقة من اتباع هذين الطريقين عند تفهم المسائل ، فهو يلقي في أول الأمر علَى الموضوع نظرة تركيبية مبهمة ، ثم يفرق هذا الشيء إلى عناصره وأجزائه ويسمى عمله هذا تحليلاً ، ثم انه بعد ذلك يجمع هذه العناصر ويكون الكل نفسه منها ويسمى عمله هذا تركيباً ، فاذا القى الآن بعد هذا التركيب الأخير نظرة مجملة علَى الموضوع ، كانت نظرته الأخيرة واضحة ، فالحدس الغامض ينقلب إذن إلى مفهوم واضح بعمليتي التحليل والتركيب . وقد قيل ان التحليل ينقل الفكر من المركب إلى البسيط ، ومن الغامض إلى الواضح ، ومن المجهول إلى المعلوم .

اثبات ذلك بمسلمات علم النفس . — لقد تبين لنا في علم النفس أن كل حكم من الأحكام انما هو تحليل وتركيب معاً . — والحكم هو عملية العقل الأساسية ، وجميع القضايا العلمية تنحل إلى أحكام . — هبك حكمت بان الثلج أبيض . إن التحليل مسبوق هنا بشعور مبهم غامض يختلط فيه العارف بالمعروف . ولكنك إذا عمقت احساسك بالثلج ، حللت شعورك به إلى صفات ثابتة ، وصفات متغيرة ، ثم ألفت من ذلك موضوعاً ومحمولاً ، وانتهيت منهما إلى حكم واضح . فالحكم هو تحليل بين تركيبين .

اثبات ذلك بمسلمات تاريخ العلوم . — وفي تاريخ العلوم أدلة علَى أن العلم في أوائله يطمع بحل المسائل الكبرى حلاً سريعاً ، من غير أن تكون حلوله مبنية علَى تحليل كاف ، كما فعل علماء اليونان في بحثهم عن الهيولي والعناصر الأربعة ، ولكن العلم لايقف عند هذه النظرة العامة الأولى ، بل ينتقل منها إلى مرحلة التحليل ، وهي مرحلة الملاحظة والتجارب التي يقتصر العلماء فيها علَى موضوع واحد داخل في اختصاصهم ، فالرياضي والفلكي والفيزيائي ، والكيماوي وعالم الحياة والنفس والاجتماع ، يحددون في هذه المرحلة دائرة بحثهم ، وينصرف

كل منهم إلى موضوع خاص أو إلى ناحية خاصة من موضوع خاص ، فلا يبحث الفيزيائي مثلاً إلا في الحرارة أو الصوت أو الضوء أو الكهرباء ، أو يجزئ بحثه أكثر من ذلك فلا يبحث إلا في انعكاس النور أو انكساره أو استقطابه ، ثم ينتقل العلم بعد مرحلة التحليل هذه الى مرحلة التركيب ، فيجمع كل القوانين العلمية المعلومة حول مسألة واحدة ، ويؤلف منها نظرية أو فرضية كبرى ، فالعلم هو إذن تحليل بين تركيبين .

تعريف التحليل والتركيب . — ينتج مما تقدم أن المعرفة هي تحليل بين تركيبين ، فالتركيب الأول غامض مبهم ، والتركيب الثاني واضح بين ، والتحليل هو الطريقة التي يفرق بها العقل موضوعاً من موضوعات العلوم إلى اجزائه ، أما التركيب فهو تأليف أجزاء هذا الموضوع وجمعها في كل واحد .

التحليل الحقيقي والتحليل الخيالي . — قد يكون تحليل الشيء أو تركيبه عملاً ذهنياً فقط وقد يكون واقعياً ، فاذا كان ذهنياً سمي التحليل أو التركيب خيالياً (Idéale) وإذا كان واقعياً سمي التحليل أو التركيب حقيقياً (Réelle) .

إن تحليل جسم من الأجسام تحليلاً كيميائياً هو تحليل حقيقي ، لأنه يعزل أجزاء الجسم بعضها عن بعض في الواقع ، أما تحليل بطل من أبطال الروايات ووصف عواطفه وسجاياه فهو تحليل خيالي ، لأنه يعزل أجزاء الموضوع بعضها عن بعض بصورة ذهنية فقط .

والتحليل الحقيقي شرط ضروري للتحليل الخيالي ، فاذا لم تعزل أجزاء الشيء في الواقع ، لم تستطع أن تعزلها في الذهن . ولولا تحليل الماء في الواقع إلى الأوكسيجين والهيدروجين لبقي هذا الجسم في أذهان العلماء عنصراً بسيطاً لا جزء له .

ومما يجب التنبيه إليه في هذا الباب أن التحليل الحقيقي مختلف عن التحليل المادي ، فقد يكون التحليل حقيقياً ولا يكون مادياً ، كالتحليل النفسي الذي يستخدمه العلماء لتحليل أحوال النفس إلى أجزائها تحليلاً حقيقياً لا تحليلاً مادياً . وقد يظن أن التحليل النفسي هو تحليل خيالي كتحليل الادباء لأبطال الروايات ، أو لميزة شاعر من الشعراء ، أو كتحليل (كوندياك) لمشاعر تمثاله ، والحق عن ذلك بعيد ، لأن علماء النفس يستخدمون اليوم طرقاً علمية مختلفة ، لتحليل بعض الوظائف النفسية إلى أجزائها المختلفة تحليلاً حقيقياً

فالتحليل الحقيقي هو إذن عزل صفات الشيء أو خواصه أو أجزائه بعضها عن بعض في الواقع سواء أكان هذا الامر مادياً أم نفسياً . فهو إذن يختلف عن التحليل المادي . فكل تحليل مادي هو إذن حقيقي ، وليس كل تحليل حقيقي بتحليل مادي .

ومما يجب التنبيه إليه أيضاً أن التحليل يختلف عن التقسيم . فالتحليل الكيماوي مثلاً هو عزل العناصر المقومة للجسم بعضها عن بعض ، أما التقسيم فهو تقطيع الجسم أو تفريقه إلى أقسام صغيرة غير معينة ، وتحليل الآلة هو تفكيك أعضائها الأساسية بعضها عن بعض مع بيان وظيفة كل عضو منها وعمله في الحركة العامة ، أما تقسيم هذه الآلة فهو تقطيعها بدون قاعدة أو إرجاعها إلى أقسام غير معينة ، وتحليل عصر من عصور التاريخ يرجع إلى البحث عن النزعات العامة ، والتيارات الكبرى ، والعوامل الرئيسية ، والحوادث الهامة التي كونته ، أما تقسيمه فهو ذكر حوادثه على طريقة الرواة بحسب الترتيب الزماني والمكاني فقط . وتحليل معنى من المعاني العامة هو عزل العناصر المقومة بعضها عن بعض كقولنا مثلاً : في تعريف الحيوان الفقري أنه حيوان متناظر الأعضاء ، ذو هيكل عظمي داخلي ، أما تقسيمه فهو بيان الأنواع التي يشتمل عليها كاللبون ، والطيور ، والأسماك ، والضفادع ، والزواحف .

ينتج مما تقدم أن التحليل هو عزل عناصر الشيء بعضها عن بعض ، أما التقسيم فهو تفريق هذا الشيء إلى أقسام غير معينة ، والفرق بين الطريقتين ظاهر :

١ – ان العناصر هي أبسط من الكل ، أما الأقسام فهي مركبة مثل الكل ، حتى انها قد تكون في بعض الأحوال أكثر تركيباً .

٢ – ان التحليل يكشف لنا عن العناصر المقومة فيطلعنا على طبيعة تركيب الشيء ونسبة أجزائه بعضها إلى بعض ، أما التقسيم فهو تفريق الشيء إلى أقسام غير معينة ، اما بحسب الزمان ، واما بحسب المكان واما بحسب الشمول .

٣ – ومن هنا يتضح لنا ان وظيفة التقسيم عملية ، وان وظيفة التحليل علمية ، والتحليل وحده يوضح لنا مفاهيم الأشياء ، ويساعد على ارتقاء العلم .

وفي كل تحليل شيء من التجريد يوصلنا إلى معنى عام أو إلى قضية كلية ، فهو بهذا المعنى مساوق للاستقراء ، لأنه يقايس بين الأشياء ويساعد على إدراك وجوه الشبه بينها

أما التركيب فيجمع عناصر الشيء المحلل ويدخلها تحت معنى عام، أو قانون كلي، وهو بهذا المعنى مساوق للاستنتاج.

آ - أنواع التحليل والتركيب

تختلف أنواع التحليل والتركيب بحسب الشيء الذي ننظر فيه. فإذا كان الأمر المحلل تجريبياً كان التحليل تجريبياً، وإذا كان عقلياً كان التحليل عقلياً.

أنواع التحليل — ينقسم التحليل إذن إلى تجريبي (Expérimentale)، وعقلي (Rationnelle) فالتحليل التجريبي هو تحليل مجموعة من الأمور التجريبية المشخصة، وعزل عناصرها بعضها عن بعض، والتحليل العقلي هو تحليل قضية مجردة، كالقضايا الرياضية مثلاً، إلى عناصرها المقومة.

١ — **التحليل التجريبي**. — للتحليل التجريبي أثر في منهج العلوم التجريبية، ففي ملاحظة الأشياء ووصفها وتصنيفها وتعريفها شيء من التحليل، لأن الملاحظة تقتضي عزل صفات الشيء بعضها عن بعض واصطفاءها وتمييزها. والوصف لا يحيط بجميع صفات الشيء بل يجتزئ منها بعضها ويهمل بعضها الآخر، والتصنيف والتعريف لا يتمان إلا بتجريد مفاهيم الأشياء من اللواحق الجزئية المتغيرة، وأكمل مثال للتحليل التجريبي **الاستقراء** لأنه يكشف عن العناصر المقومة للحوادث، ويظهر لنا ما بينها من العلاقات البسيطة.

فالتحليل التجريبي في علم الفيزياء يكشف عن القوى المكونة للحوادث، فإذا حللت حادثة إطلاق القنبلة مثلاً بحثت عن العوامل المؤثرة فيها كالسرعة الابتدائية والثقالة ومقاومة الهواء وغيرها، فتهمل اللواحق التي لا تأثير لها في تلك الحادثة، وتنتقل بالتحليل شيئاً فشيئاً من الحادث الخام، إلى الحادث العلمي.

أما في الكيمياء فقد يبحث العالم عن خواص الأجسام ويسمى تحليله تحليلاً كيفياً، وقد يبحث عن مقادير العناصر ونسبتها بعضها إلى بعض فيعلم في تحليل الماء مثلاً أن نسبة الأوكسيجين إلى الهيدروجين هي نسبة ثمانية أجزاء إلى جزء واحد وزناً. ويسمى تحليله

هذا تحليلاً كيا ، وأما في علوم الحياة فقد يكون التحليل كيميائياً وقد يكون تشريحياً ، وقد يكون فيزيولوجياً تكشف به عن وظيفة كل عضو من الأعضاء .

٢ - **التحليل العقلي** . - إذا كان الأمر المحلل قضية من قضايا الهندسة مثلاً ، كان التحليل مقصوراً علَى ربط هذه القضية بقضية أو عدة قضايا أبسط منها ، فتكون القضية البسيطة مبدأً وتكون القضية المحللة نتيجة . فالتحليل العقلي هو إذن صعود من النتائج إلى المبادئ ، وهو من هذه الناحية مساوق للاستنتاج ، إلا انه استنتاج معكوس ، لا استنتاج قياسي .

أنواع التركيب . - للتركيب نوعان تجريبي وعقلي .

١ - **التركيب التجريبي** . - فالتركيب التجريبي هو تأليف الحادثة الطبيعية من العناصر التي حصلنا عليها بالتحليل ، أو هو جمع القوانين الطبيعية والمبادئ للنزول منها إلى الحوادث . ان الحوادث الطبيعية معقدة جداً يحتاج تعليل كل منها إلى عدة قوانين ، فلا يمكن تعيين الخط الذي ترسمه قنبلة من القنابل مثلاً إلا بقوانين الثقالة ، ومقاومة الهواء ، والسرعة الابتدائية المتولدة من انفجار البارود ، فاشتراك هذه القوانين المختلفة في تأليف الحادثة الواحدة هو تركيب تجريبي - وهذا النوع من التركيب متبع في العلوم التجريبية كلها ، فاذا أحدثت شرارة كهربائية في خليط من الاوكسيجين والهيدروجين ركبت الماء ، وإذا جمعت شرائط حادثة طبيعية ما ، أمكنك أن تعيد تلك الحادثة في مخبر الفيزياء بأجهزة صناعية . وفي العلوم التطبيقية والصناعات أمثلة كثيرة تدل علَى أنه يمكن الوصول إلى الحقائق المشخصة بجمع القوانين العلمية وتركيبها .

٢ - **التركيب العقلي** . - أما التركيب العقلي فهو نزول من المبادئ البسيطة إلى النتائج المركبة من غير أن تكون هذه النتائج مقيدة بقوالب التجربة ، وقد وصف لنا (ديكارت) هذا التركيب في قاعدته التالية ، حيث قال : « يجب أن نخطو في البحث خطوات منظمة تكون كل خطوة منها بالنسبة إلى التي تليها بمثابة المبدأ من النتيجة ، مبتدئين بالبسيط وبالسهل وصاعدين منه بالتدريج إلى المركب » . ان هذا التركيب مساوق للاستنتاج الانشائي كما هو متحقق علَى الوجه الأكمل في العلوم الرياضية .

ب – وظيفة التحليل والتركيب

ينتج مما تقدم أن التحليل هو انتقال من المركب إلى البسيط ، وان التركيب هو انتقال من البسيط إلى المركب . فتبدو لنا المعرفة في أول الأمر ، كأنها حدس مبهم غامض ، ولا تطلعنا التجربة المباشرة إلا علَى الحوادث ونتائجها فقط ، أما المبادئ والقوانين فهي ثمرة التحليل . لذلك قيل ان طريق التحليل هو طريق صاعد ، أو راجع إلى الوراء ، لأننا نصعد به من مسلمات التجربة إلى المبادئ ، التي نريد أن نبرهن عليها . أما التركيب فيتبع طريقاً نازلاً ، أو متقدماً إلى الأمام ، لأننا ننتقل فيه من العناصر التي كشف عنها التحليل إلى مسلمات التجربة ، أو من الأوليات البسيطة إلى المسائل المعقدة . وقد جمعنا وظائف التحليل والتركيب في القواعد الآتية :

١ القاعدة العامة . — ان التحليل هو طريقة البحث والكشف ، أما التركيب فهو طريقة العرض والتعليم . حتى لقد قال فلاسفة (البورروبال) [1] في منطقهم ان التحليل هو طريقة الاختراع (Méthode d'invention) وان التركيب هو طريقة التعليم (Méthode de doctrine) .

لاشك أن التحليل هو أساس كل بحث تجريبي كما بينا سابقاً ، ولكنه متبع أيضاً في العلوم العقلية . فاذا بحثنا مثلاً عن برهان مسألة هندسية ، أو نظرية رياضية كان التحليل خير معين لنا في الوصول إلى المطلوب .

نعم إن اتباع طريقة التركيب يمكن للبرهان علَى المسائل الهندسية ، ولكن التركيب كما قال الرياضي (دوهامل) [2] لايبين لنا السبب في تفضيل قضية من القضايا علَى غيرها ، وجعلها مبدأ يستند إليه في الانتقال من المعلوم إلى المجهول ، فقد نتخذ إحدى القضايا البسيطة مبدأ ، ونستند إليها في الاستنتاج فلا نصل إلى المطلوب ، ثم نجرب غيرها من القضايا وهكذا نتردد في معرفة الطريق الذي يجب اتباعه . فخير لنا إذن أن نتبع طريقة التحليل في الكشف عن البرهان .

(١) Logique, Livr IV. ch. II.

(٢) دوهامل - Duhamel - راجع كتابه (Méthode dans les sciences de raisonnement, I. ch. IV)

وكما تتبع طريقة التحليل في البحث والكشف، فكذلك تتبع طريقة التركيب في تعليم الآخرين ما نعلمه من الحقائق، فلا نتردد في انتخاب القضية التي يجب الاستناد إليها ولا في معرفة القضايا التي يجب استنتاجها منها بالتدريج للوصول إلى الغاية.

٢ – ولكن وظيفة التحليل قد تكون في بعض الأحيان على عكس ما ذكره فلاسفة (البور رويال)، فيكون التركيب طريقة كشف والتحليل طريقة تعليم.

آ. – ففي العلوم التجريبية والصناعية قد يكون التركيب وحده منتجاً، فيؤدي تطبيق النظريات إلى الكشف عن حوادث جديدة، أو إلى اختراع الأجهزة والآلات.

ب. – وعكس ذلك صحيح أيضاً. فالتركيب ليس أصلح طريقة للعرض والتعليم، لأنه كما قلنا لا يبين لنا السبب في انتخاب نقطة الابتداء، فيسير المتعلم على العمياء، ولا يدري لماذا فضلنا هذا الطريق على ذاك، فهل يقربه هذا الطريق من المطلوب، أم يبعده عنه، إن في ذلك سراً لا نستطيع إدراكه (دوهامل). أما التحليل فهو على عكس ذلك تماماً، لأنه يضع المتعلم في موضع المفكر الباحث، الذي يريد أن يكشف عن الحقيقة بنفسه، وقد بين علماء التربية أن خير طريقة لتعليم الأحداث هي في تعويدهم البحث والكشف والايجاد، لا في عرض الحقائق المعلومة عرضاً، وفرضها عليهم فرضاً، هكذا كان الرياضي (مونج Monge) يعلم تلاميذه أسرار الرياضيات، فما ذكره (آراغو Arago) أن (مونج) «كان لا يتبع في دروسه الطريق الذي رسمه لنفسه في مكتبه الهادىء، بل كان يستسلم للالهام المفاجئ، وكنا نتعلم منه كيف تؤثر العقول المبدعة في تقدم العلم، وكيف تومض الأفكار، وتبدد الظلمات المحيطة بها، ثم كيف تنمو وتسطع» وكان (لاغرانج Lagrange) يفضل أن يعرض الحقائق، على الطريقة التي اتبعها في الكشف عنها.

٣. – وبعض العلوم تغلب فيه طريقة التحليل، وبعضها تغلب فيه طريقة التركيب، إلا أن العلماء قلما يستخدمون التحليل وحده، أو التركيب وحده، بل يستخدمون الطريقتين معاً وكثيراً ما تنوب إحدى هاتين العمليتين عن الأخرى، لأنهما تسيران جنباً إلى جنب، فتؤدي اولاهما إلى الأخرى من غير أن يكون بينهما اختلاف حقيقي، وهما ضروريتان لكل بحث علمي، حتى لقد قال (بولهان): «لا تحليل بدون تركيب،

ولا تركيب بدون تحليل »[1] ، فالتحليل والتركيب هما إذن صورتان متممتان لطريقة واحدة ، لا طريقتان مختلفتان . والعالم لا يكتفي بالحقائق المنفردة التي أدى إليها التحليل ، بل يجمع هذه الحقائق ويؤلف منها مركبات جديدة ، ولولا التحليل لما استطاع العلماء أن يضعوا النظريات الكبرى ، وأن يجعلوها مبدأً لمعقولية الحوادث .

٤ – العقل التحليلي والعقل التركيبي

قلنا أن كل علم من العلوم يستخدم طريقتي التحليل والتركيب معاً ، ولكن إذا كان بعض العلوم كالرياضيات تتساوى فيه طريقتا التركيب والتحليل ، بحيث تكون احداهما امتحاناً للأخرى ، فان بعض العلوم قد تغلب فيه طريقة التحليل ، وبعضها الآخر قد تغلب فيه طريقة التركيب ، وكلما كان موضوع العلم أكثر تعقداً ، كانت طريقة التركيب فيه أصعب ، والعقول التي تألف طريقة التحليل وتتعود البسائط تسمى عقولاً تحليلية ، أما العقول التي تألف طريقة التركيب وتتعود وضع الخطط ، وإنشاء المذاهب ، وتأليف النظم فتسمى بالعقول التركيبية . ولكل من هذين النوعين مخاطره .

فاذا انصرف العالم إلى التحليل وأفرط فيه وقع في مخاطر العقل التحليلي التي ذكرها (هربرت سبنسر) في كتابه المدخل إلى العلم الاجتماعي (Introduction à la science sociale) ، إذ أشار إلى ما في معالجة الأمور الاجتماعية بعقل تحليلي من المخاطر ، قال ان موضوعات علم الاجتماع أكثر تعقداً من موضوعات علم الطبيعة ، فاذا ألِف العالم الطريقة التحليلية ، وتعود البحث عن العوامل البسيطة مال إلى تطبيق طريقته هذه علَى الحوادث الاجتماعية المعقدة ، فيتصورها علَى غير حقيقتها ، ويحسب المركب بسيطاً ، والصعب سهلاً وفي علم النفس تلقي هذه الطريقة علَى العالم حجاباً ، فتمنعه من إدراك تغير الحوادث النفسية ، وتنوع ألوانها ، وتعقد صفاتها ، حتى لقد قال (كلود برنار) ان علم الفيزيولوجيا ينبذ بسط الحوادث علَى هذه الصورة قبل ردها إلى أجزائها البسيطة ، لأن هذا التسهيل يدل علَى فقدان الشعور بتعقد الحوادث وتركيبها . قال : « لذلك نجد بعض الرياضيين ، وهم من أصحاب العقول الكبيرة ، يقعون في مهاوي الزلل عند تسييرهم الحوادث وردها

(١) بولهان (Paulhan) Analystes et esprits synthétiques. P. 6;

إلى البسائط وحكمهم عليها بما يتصورون في أذهانهم لا بما هي عليه في الطبيعة »[1]

وإذا انصرف العالم إلى التركيب وأفرط فيه ، وقع في مخاطر العقل التركيبي . فمن مخاطره أنه يسوق إلى التركيب السريع ، والانشاء الخيالي ، من غير أن يكون هذا الانشاء مبنياً علىَ مبادئ ثابتة وتحليل تام ، وإذا أنشأ العالم نظرياته علىَ تحليل ناقص ، وقع في مهاوي الزلل عند تعليل الحوادث ووضع الفرضيات ، وتصور المفاهيم والمذاهب ، وكان شأنه كالفيلسوف الذي يحاول أن يعرف حقيقة الاله والكون والانسان بمبدأ واحد ، قبل أن يمحق هذا المبدأ ، ويتيقن صدقه . وقد انتقد (بولهان) تعقد بعض المذاهب الفلسفية ، وما اشتملت عليه من أفكار متعارضة وآراء متداخلة ، فقال : لا جرم ان الفلسفة يجب أن تكون تركيبية ، ولكن هذا التركيب قد يستند إلى تحليل ناقص ، فيؤدي إلى مذاهب ونظريات غير صحيحة ، وكثيراً ما أفرط الفلاسفة في التركيب وأوقعوا العلماء فيما وقعوا فيه من تأليف النظريات قبل أوانها ، وتقرير المبادئ الناقصة ، ووضع المذاهب الخاطئة المبنية علىَ الملاحظات الكاذبة السريعة التي يخطفونها خطفاً ويفسرونها ، ويؤولونها ويعممونها قبل أن يتحققوا من تحليلها وضبطها بصورة علمية صحيحة .

وقصارى القول ، أن خير قاعدة للتحليل والتركيب هي القاعدة التي أقرها (دوهامل) في قوله : يجب علىَ العقل أن يجمع بين الطريقتين ، فلا تغلب عليه طريقة دون أخرى ، بل يستخدمها معاً بصورة فنية حسبما تقتضيه طبيعة الموضوع .

قواعد الطريقة

وقد وضع الفلاسفة بعض القواعد العامة التي يجب مراعاتها في كل بحث علمي وأهمها القواعد الأربع التي ذكرها (ديكارت) في مقالة الطريقة .

١ – قاعدة البداهة

يجب ألا نسلم بصدق قضية ما لم ندرك في وضوح تام أنها صادقة ، ومعنى ذلك أنه يترتب علينا أن نتجنب التسرع والظن ، فلا نسلم بصحة شيء ، إلا إذا أدركنا في وضوح تام أنه بديهي ، وأنه لا مجال لوضعه موضع الشك .

(1) Clau de Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. I, ch. II § III.

٢ — قاعدة التحليل

يجب أن نقسم كل صعوبة من صعوبات البحث إلى أكبر عدد ممكن من الأقسام بحسب ما تقتضيه طبيعة الأمر لحلها على أحسن وجه .

٣ — قاعدة التركيب

يجب أن نخطو في البحث خطوات منظمة مبتدئين بالبسيط السهل وصاعدين منه إلى المركب ومفترضين وجود النظام في تتابع جميع القضايا التي لا يتلو بعضها بعضاً بصورة طبيعية ظاهرة .

٤ — قاعدة الاستقصاء

يجب أن تكون أمثلتنا مستوفاة ، وملاحظاتنا شاملة ، فلا يفوتنا من عناصر البحث شيء .

ويضيف المناطقة إلى هذه القواعد الأساسية قواعد أخرى فيقولون :

١ — يجب أن تكون الغاية من البحث واضحة جلية ، لأن غاية البحث ، إذا كانت غامضة تخبط الباحث ثم تخبط واضاع وقته وجهوده .

٢ — يجب أن تتماسك أجزاء البحث وتتضامن فلا يناقض بعضها بعضاً .

٣ — يجب ألا يدخل في البحث ماليس فيه ، أو يخرج منه ماهو جوهري له .

١ - المصادر

1 — Bernard, (cl), Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale.
2 — Brunschvicg. Etapes de la philosophie mathématique, ch. xx
3 — Cournot, Essai sur les fondements de nos connaissances, ch. XVII.
4 — Goblot, — Traité de logique, Paris 1920.
5 — Mach, La connaissance et l'erreur. 1903.
6 — Mill (Stuart) Système de logique inductive, 1843.
7 — Paulhan, Analystes et esprits synthétiques.
8 — Port - Royal - (Logique de...).
9 — Rabier, Logique - 7ème édition, 1917.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

١ - أوضح قول (ديكارت) : « لست أعني بالحدس شهادة الحواس المرتبكة ، ولا حكم الخيال الخداع ، بل اعني به إدراك العقل المحض ، الذي يمن النظر في الأشياء ويفهمها تفهماً سهلاً بيناً ، فلا يترك مجالاً للشك فيها » .

٢ - هل يمكن إرجاع الحدس الحسي والحدس العقلي إلى الحدس النفسي ؟

٣ - روح التركيب وروح التحليل في العلم والفن (راجع كتاب بولهان المومأ إليه في المصادر) .

٤ - محاسن العقل التحليلي والعقل التركيبي ومخاطر كل منهما .

٣ - الانشاء الفلسفي

١ - المعرفة الحدسية والمعرفة الاستدلالية (بكالوريا ، فلسفة ، الجزائر ، وبكالوريا ، رياضيات ، ليون ١٩٢٥ ، بكالوريا ، رياضيات ، مونبلييه ١٩٣٠) .

٢ - حقيقة الحدس وأثره في المعرفة (بكالوريا ، فلسفة ، ديجون ١٩٢٥) .

٣ – آلية الاستقراء المنطقية (بكالوريا ، رياضيات ۰ ١٩٣٠) ۰

٤ – العقل الهندسي ، والعقل الدقيق (بكالوريا ، فلسفة ، بزانسون ١٩٢٥) ۰

٥ – أثر التحليل والتركيب في علوم الطبيعة (بكالوريا ، رياضيات ، بواتيه ١٩١٢)

٦ – الاستقراء والاستنتاج في العلوم الرياضية (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٣٠)

٧ – التحليل والتركيب في العلوم الرياضية والعلوم التجريبية (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٢٥) ۰

٨ – العقل المذهبي ، محاسنه ومحاذيره (بكالوريا ، فلسفة ، الجزائر ١٩٢٥) ۰

٩ – أي من التحليل والتركيب يصلح للبحث وأيهما يصلح للبرهان ؟ أوضح مقالك ببعض الأمثلة (بكالوريا ، رياضيات ، نانسي ١٩٣٠) ۰

١٠ – التحليل والتركيب ۰

١١ – أوضح وناقش كلمة (كانت) الآتية : (الحدس بدون المفهوم أعمى ، والمفهوم بدون الحدس فارغ » ، (بكالوريا ، فلسفة ، البكالوريا السورية ١٩٣١) ۰

١٢ – هل للاستقراء أثر في الاستدلال الرياضي (بكالوريا ، رياضيات ، بيروت ١٩٣٣)

١٣ – اشرح وناقش قول أحد الكتاب المعاصرين : « الحدس ذاكرة تنسى نفسها » (بكالوريا ، فلسفة ، بيروت ١٩٣٦) ۰



الفصل الثاني

العلم والروح العلمية

أتينا في الفصل الأول من هذا الكتاب على ذكر طرق العقل العامة ، ونريد الآن أن نحصر جوامع المعرفة العلمية ، فنبحث في تكون المعرفة العلمية ، وموضوع العلم ، وصفات الروح العلمية ، وحدود العلم ، وعلاقة العلم بالصناعة وتصنيف العلوم .

١ - تكون المعرفة العلمية

لم تكن المعرفة في الماضي جامعة لشرائط العلم كلها ، بل كانت مزيجاً من التجارب والمعتقدات الغامضة ، وكان العلم في أول أمره خادماً للدين والسحر ، فلما نضج تجرد منهما وانقلب إلى علم وضعي .

١ — من المعرفة العفوية الى العلم . - وأبسط صور المعرفة وأولها المعرفة الحسية ، وهي معرفة يبدو لنا العالم الخارجي فيها خليطاً من الاحساسات المتشابكة والكيفيات (واعني بالكيفيات الأشكال والألوان والأصوات الخ .) المختلفة ، وهي شخصية ذهنية مجردة من كل رابط منطقي ، تابعة للمصادفة والاتفاق .

وليست المعرفة العفوية أكمل من المعرفة الحسية هذه ، بل هي معرفة تجريبية مبنية على استقراء ناقص وتحليل مبهم ، فليس في الحوادث التي تبحث فيها رابط معقول ، ولا في جريانها وضوح مقبول ، بل تشتمل على جملة من الكيفيات والصفات المعقدة والخواص التي لا يمكن قياسها بقياس عددي صحيح ، مثال ذلك أن تسارع الجسم الساقط ليس بالنسبة إلى المعرفة العفوية إلا حركة محسوسة لمتحرك يزداد سقوطه شيئاً فشيئاً ، ثم ان هذه المعرفة جزئية ، فلا تستطيع أن توحد بين الظواهر المتغيرة ، ولا أن تقرب الحوادث المتباينة بعضها

من بعض ، فعوم الخشب في الماء ، وغرق الحجر فيه ، هما بالنسبة إليها حادثتان متباينتان تماماً . ثم ان هذه المعرفة عاجزة أيضاً عن تنظيم الحوادث وترتيبها وتنضيدها ، فلا تعمق دراستها ، بل تقتصر عَلَى مشاهدتها ، أو كما قال (آرسطو) على ذكر ما يحدث فالظواهر الطبيعية فيها جائزة ، ومعنى الجائز أنه يمكن أن يحدث عَلَى هذه الصورة أو عَلَى غيرها ، أولا يحدث بتاتاً . وهذا يدل عَلَى أن المعرفة العفوية لا تساعد عَلَى التنبؤ وإذا سمحت بشيء منه ، كان ذلك مبهماً ، وكان تأثير الانسان في الطبيعة بالاستناد إليه محدوداً .

وقصارى القول ان المعرفة العفوية مؤلفة من أفكار فردية وآراء عرضية وأوهام شخصية فهي إذن نصف علم ، أو علم ناقص غير يقيني ، مقصور عَلَى الحوادث الجزئية الجارية في مستقر العادة والواقع ؛ ولا يمكن أن يكون لنا بالجزئيات علم تام ، حتى لقد قال (آرسطو) : لا علم إلا بالكليات .

ومع ذلك فالمعرفة العفوية لا تخلو من التنظيم والتنضيد ، بل تشتمل أحياناً عَلَى شيء من التعميم ، لأنها تقرر مثلاً أن النار محرقة ، وان الخشب عائم في الماء ، وان الحجر غارق فيه ، وترجع بعض الحوادث الطبيعية إلى بعض القوى كالثقالة والحرارة والضوء ، فعوم الخشب في الماء لخفته ، وتسقط الأجسام لثقلها . نعم ان هذا الايضاح لفظي ، وقد يكون في بعض الأحيان خاطئاً ، إلا أنه رغم ذلك كله ايضاح ، أو هو عَلَى الأقل محاولة ايضاح .

والسبب في اشتمال المعرفة العفوية عَلَى شيء من التنظيم والتعميم يرجع إلى سببين :

١ — ان العقل خاضع لتأثير الحياة الاجتماعية .

٢ — انه ميال في الوقت نفسه إلى العمل .

أما تأثير الحياة الاجتماعية في العقل فيظهر بواسطة اللغة ، وهي اداة اجتماعية للتعبير عن الأفكار ، بها يعلم الانسان أن الايضاح الصادق ليس ما تخيله هذا الفرد أو ذاك ؛ بل هو ما صدقه أكثر الناس في وسط اجتماعي معلوم .

وأما العمل فيقتضي موآلفة الواقع ، ومعرفة الأشياء كما هي مستقلة عن التأثيرات الشخصية التي تحدثها فينا ، ويستلزم التنبؤ بالحوادث قبل وقوعها .

وهذا كله يوصل إلى التعميم . قال (هنري بوانكاره) : «لا تنبؤ بدون تعميم ما فالشروط

التي جربناها لا تعود بذاتها ، بل الظواهر المتشابهة تحدث في شروط متشابهة . فلا يمكن التنبؤ إذن إلا بالتمثيل ، ولا تمثيل بدون تعميم »[1] .

ففي المعرفة العفوية تنبت إذن بذور العلم ، فاذا خرج العلم منها ، نما وترعرع ، ثم ابتعد عنها ، إلا أنه رغم اختلافه هذا لاينقطع صلته بها ، بل يسير في الطريق الذي سارت فيه ، وينمو تحت تأثير عاملين : العامل الاجتماعي ، والعامل الحيوي .

١ – العامل الاجتماعي

لقد بين علماء الاجتماع أن للحياة الاجتماعية تأثيراً في تولد العلم ، وان أعظم صور الحياة الاجتماعية أثراً في العلم الحياة الدينية . قال (دور كهايم) : « الدين هو أقدم الظواهر الاجتماعية ، بل ان كل شيء كان في البدء دينياً »[2] . ومعنى ذلك ان الدين هو الأصل الذي تفرع منه العلم ، كما تفرع منه كل تفكير انساني .

ويرجع القول بذلك إلى الفيلسوف (اوغوست كونت) الذي زعم أن الفكر البشري يخضع في تطوره إلى قانون سماه قانون الأحوال الثلاث : الحالة اللاهوتية ، والحالة الفلسفية ، والحالة الوضعية[3] ، وانه ينتقل بالتتابع من حالة إلى أخرى حتى يصل في النهاية إلى الحالة الكاملة وهي حالة التفكير الوضعي ، أي حالة العلم .

ونحن نعلم الآن ان قانون تطور الفكر البشري أكثر تعقداً من هذا القانون الذي وضعه (اوغوست كونت) ، ولكن مباحث علماء الاجتماع قد أثبتت لنا أن أكثر المعاني العلمية كمفهوم القوة والعلة والقانون والزمان والمكان والجنس والنوع ترجع في الأصل إلى أساس لاهوتي ، وان العلم قد جردها اليوم من هذه الصفات الدينية . مثال ذلك ان مفهوم القوة قريب من مفهوم (المانا – Mana) الذي نجده عند أكثر الشعوب الابتدائية ، فالمانا ويسمونه (الواكام – Wakam) و(والاورندا – Orenda) ، هو قوة غير شخصية منبثة في الكائنات ، وهو مبدأ كل حياة وفعل وتأثير ، وهو العلة في امساك الشبكة بالصيد ،

---

(١) Henri Poincaré, La science et l'hypothèse. p. 169

(٢) Revue philosophique, dec. 1897. p. 650

(٣) راجع — علم النفس — ص ١٥ – ١٨ .

والعامل في متانة البيت ، ومقاومة القارب للماء ، وهو علة الخصب في الحقل ، والشفاء من المرض ، وسبب الموت والقتل . فهو إذن أصل معنى القوة المسلم به في العلم .

ومما يؤيد هذا الرأي أن الحالة اللاهوتية سيطرت على أفكار العلماء زماناً طويلاً ، فقد ذكر (ماخ)[1] في تاريخ علم المكانيك ان مبادئ هذا العلم تولدت من مفاهيم لاهوتية . مثال ذلك : ان (ديكارت) كان يؤسس مبدأ العلم الطبيعي ، أي مبدأ عدم تغير كمية الحركة في الكون - على مبدأ عدم تغير حقيقة الله . وكان (ليبنتز) أيضاً يرجع قانون بقاء القدرة إلى أمر الاله وحكمته ، ولكن علم الطبيعة قد تخلص بعد ذلك شيئاً فشيئاً من الاحكام اللاهوتية ، فلم يبق منها في هذا العلم إلا القليل كقول بعض العلماء في مبادئ الطبيعيات أو في أواخرها ، ان الطبيعة مسخرة لله تعالى ، لا تعمل بنفسها ، بل هي مستعملة من جهة فاطرها[2] ولم يتجرد هذا العلم من الأحكام اللاهوتية تجرداً تاماً إلا في أيامنا هذه ، أي بعد أن مر على تأسيسه ثلاثة عصور تقريباً .

مناقشة الرأي الاجتماعي . - لاشك أن للحياة الاجتماعية تأثيراً في تكون العلم ، ولكن العلماء يقيدون مذهب الاجتماعيين بالملاحظات الآتية :

١ - ان التفكير العلمي كلي بالذات ، فلا يصبح حكم من الأحكام علمياً إلا إذا قال به كل انسان عاقل ، أما التفكير الاجتماعي فهو جمعي (Collective) ، أي خاص بجماعة دون أخرى ، والفرق بين الجمعي والكلي ظاهر كالفرق بين الخاص والعام .

٢ - والتفكير الديني ، جامع للأماني والرغائب وسائر أنواع الرجاء ، فهو إذن داخلي شخصي روحاني ، مبني على تصور المعجزات ، أما التفكير العلمي فهو تفكير موضوعي خارجي مستند إلى فكرة القانون الطبيعي .

٣ - والتفكير الاجتماعي خاضع لمبدأ احترام السلطة أما التفكير العلمي فيقتضي حرية البحث .

---

(١) ماخ (Mach) - (١٨٣٨-١٩١٦) ولد في (توراس) من أعمال مورافيا ، وهو فيزيائي وفيلسوف كبير ، علم في جامعة فينا ، وله كتاب في المعرفة والخطأ (Connaissance et erreur) ، وكتاب في تاريخ المكانيك (La mécanique) .

(٢) الغزالي ، المنقذ من الضلال ، مكتب النشر العربي ، الطبعة الثانية ١٩٣٦ ، ص ٩٦ .

٤ – ولم يكن للتفكير الديني أو الاجتماعي في وقت من الأوقات صفة كلية مانعة ، بل كان ينضم إلى جوانبه تفكيراً عملياً متفقاً مع سلوك الانسان وفعاليته ، فكانت الحياة نفسها تبعث الانسان على القول بخضوع الحوادث الطبيعية لقوانين ثابتة وتحمله على التنبؤ ، وهذا الأمر كان ولا يزال أساس كل تفكير وضعي ، ولولاه لكانت حياة الانسان الابتدائي غير ممكنة . ان توليد النار بالدلك والدوران والنشر ، ومعالجة الحبوب بالدق والسحق والطحن ، كل ذلك يشتمل على قليل من المعرفة الوضعية التي لاغنى للانسان عنها . ان هذه الملاحظة الأخيرة تدعونا إلى البحث عن العامل الثاني الذي أثر في تكون العلم ، ألا وهو العامل الحيوي .

٢ – العامل الحيوي

ومن الامور التي تلعب دوراً أساسياً في تولد العلم ضرورات الحياة وحاجات الانسان العملية ، حتى لقد قال بعضهم أن أصل العلم لايرجع إلى الدين بل إلى الصناعة . فما قاله (بلو – Belot)[1] : « ان العلم قد تكون في الصيد والمطبخ والمعمل ، وتولد من ممارسة الاعمال الصناعية والفكرية بممارسة حرة منبعثة عن الحاجة وحب الاستطلاع » ومما يؤيد هذا الرأي أن علم النفس الحديث يجرم العقل من صفته النظرية المجردة ويجعله ملكة عملية محضة فيثبت لنا أولاً أن الشعور يتطور وينمو تحت تأثير المطالب العملية ، وانه خاضع لتطور الحياة ، حتى لقد قال (هنري برغسون) ان العقل يميل إلى استعمال الوجود لصالحه ، وهذا يتطلب منه وقف تيار الحياة الذي يدب في الكون وتجزئة الوجود ليتمكن من دراسته جزءاً جزءاً ، فالعقل ملكة عملية ، غايته تيسير الحياة وصنع الآلات لا تصوير حقيقة الوجود ، والعلم ثمرة من ثمار العقل ، فهو إذن آلة حيوية .

وفي تاريخ العلوم أدلة تثبت لنا أن هناك صلة عميقة بين العلم والصناعة . فالعلوم كلها قد تولدت من الحاجة والعمل ، فتولد الحساب النظري من الحساب العملي ، وعلم الهندسة من علم المساحة ، وعلم المكانيك من صناعة الآلات ، وعلم التشريح والفيزيولوجيا من صناعة الطب ، وعلم الزراعة من الفلاحة ، ولا يزال للعلم في أيامنا هذه صلة وثيقة بالصناعة ، و كثيراً ما فتح العمال طريق البحث للعلماء ، فأنشأوا أجمل المعابد وأعظم القصور قبل أن يتعلموا من

(١) Revue philosophique, 1913, t. 75, p. 376

(ديزارك) و (مونج) نحت الحجر وقطع الخشب ، وقد ذكر (لوبلاي – Le Play) – وهو ممن درسوا علم المعادن والتكنولوجيا في مدرسة المعادن زماناً طويلاً – انه كثيراً مااقتبس مباحثه عن العمال أنفسهم ·

فالعلم قد تولد من العمل ، ومن شروطه أن يتوصل إليه بالتجربة ·

العلم والسحر · – غير أن هذا الرأي لايبطل ماذكره الاجتماعيون عن أصل المفاهيم وصفتها الدينية ، فقد كان لكل شيء في البدء طابع ديني ، وكانت الصناعة نفسها مفعمة بالروح الدينية ، نعم إن عقل الانسان الابتدائي لم يكن خالياً من الغرض ، بل كانت تصوراته ملازمة للأشياء المادية ، فلا تتولد إلا من العمل ، ولا تزول إلا عند مايبلغ العمل نهايته · ولكن الانسان الابتدائي كان يستعمل في إعداد مايقصد إليه بالصنعة وسائل مختلفة عن الوسائل المادية الوضعية ، فيبتهل إلى آلهته ويدعو ويتضرع ويقدم الأضاحي ويستعمل الرقى والسحر لاعداد مايقصد إليه ، والحصول علىَ مايرغب فيه ·

لذلك زعم بعض العلماء ان السحر كان نقطة الاتصال بين الحالة اللاهوتية والحالة العلمية لأنه يجمع بين الوسائل الروحية والوسائل المادية ، ويتصل بالطبيعة مباشرة عن طريق الرقى والطلاسم · قال (غوبله) : « ان السحر يستعين بأنواع مختلفة من التجارب ، فيضم تحت لوائه الروحي كثيراً من الصناعات الوضعية ، ويثابر علىَ عمله هذا بهدوء حتى يجمع كثيراً من الملاحظات ويرتب الفهارس والقوائم النافعة للعلم » ·

ومن هنا يتبين لنا أن كلاً من الرأيين الاجتماعي والحيوي يصحح الآخر من جهة ، ويتممه من جهة أخرى ·

وتاريخ العلوم يثبت لنا أيضاً أن للسحر أثراً في تكوين العلم ، فعلم الفلك تولد مثلاً من علم النجوم ، حتى لقد كانت مباحث (كبلر) في القرن السابع عشر جامعة لأوهام المنجمين وأفكار العلماء الوضعيين ، وعلم الكيمياء الحديث تولد من مباحث أصحاب الكيمياء في القرون الوسطى · وكما كان أصحاب الكيمياء يريدون أن يساوقوا الطبيعة المعدنية بالفعل الصناعي حتى يحيلوها إلى ذهب ، فكذلك كان الأطباء يعالجون الأمراض بالسحر والشعوذة ولم يشذ عن هذه القاعدة علم من العلوم ، حتى لقد كانت الرياضيات نفسها مطبوعة بهذا الطابع الروحي ، فكان لعلماء الرياضيات آراء ومعتقدات عجيبة في صفات الأعداد والأشكال

وخواصها السحرية ، كما كان لعلماء النجوم آراء ومذاهب في تأثير الكواكب في حياة الناس .

ينتج من ذلك كله أن أثر العوامل الاجتماعية في العلم لايقل عن أثر العوامل الحيوية ، وسنبين ، عند الكلام عن علاقة العلم بالصناعة ، أن العمل أدى إلى النظرية ، وان النظرية أوحت بكثير من النواحي العملية ، فمن الأمثال السائرة عند الحكماء قولهم ان آخر الفكرة أول العمل ، ونقول الآن زيادة على ذلك ان أول الفكرة آخر العمل .

لقد أكثر علماء العصر الماضي من النظريات حتى أغرقوا فيها ، ولكن عملهم هذا أدى إلى ارتقاء الصناعة والزراعة والطب ، فأثبتوا بنظرياتهم ان أحلامهم غير بعيدة عن الواقع ، وانهم كرجال الصناعة أنفسهم ، رجال عمليون لا رجال خياليون ، ولكن البحث عن الحقائق المجردة لايستلزم تحقيقها مباشرة ، بل قد يكون هذا التحقيق أمراً زائداً عليها . ولو سادت في مجتمعنا الحاضر المتهالك وراء اللذات المباشرة روح نفعية محضة لنضب ينبوع العلم تماماً .

المعجزة اليونانية . — وقصارى القول ان العوامل الاجتماعية والحيوية تساعد على تكون العلم ، ولكنها لاتجرده تماماً من الغايات النفعية والضرورات العملية ، فلم يستكمل العلم جميع الشرائط النظرية إلا عندما استطاع أن يتحرر من الفكرة اللاهوتية والفكرة النفعية معاً . ولقد تم له ذلك على أيدي اليونان القدماء الذين استطاعوا لأول مرة في تاريخ الحضارة ، أن يتصوروا علماً نظرياً وضعياً مجرداً عن الأمور الالهية والنفعية ، حتى لقد سمى (ارنست رينان) هذا التحرر *معجزة يونانية* .

ولكننا إذا تعمقنا درس حالة اليونان تبين لنا أن لمعجزتهم هذه أسباباً اجتماعية واقتصادية . فقد أدت حياتهم السياسية إلى اختلاط العناصر وتمازج الشعوب ، وحيث تختلط الأجناس تتمازج الثقافات وتزول الأوهام والأضاليل . وأدت حياتهم الاقتصادية إلى ازدياد الثروة ، وتحرير الفكر من ربقة الحاجات العملية الملحة ، فاستطاع علماؤهم أن يتفرغوا للعمل العقلي المجرد ، وأن يحلقوا في فضاء الفكر . هكذا كانت شرائط الحياة في مستعمرات اليونان بآسيا الصغرى وصقلية ، فنبغ فيها علماء مثل (طاليس الملطي) و (آمبدوقلس الاغريجنتي)

و(فيثاغوروس الساموسي) و (ديموقريطس) ، قبل أن تصبح أثينا نفسها مهد الحضارة ومنارة العلم .

٢ — موضوع العلم وصفاته

ومن السهل علينا الآن أن نحدد موضوع العلم وأن نبين صفاته [1] .

١ — من المركب الى البسيط . — قلنا في مقدمة هذا الكتاب ان العلم يجمع الظواهر الطبيعية المتشابهة ، ويستخرج منها علاقات ثابتة ، ويحلل الحوادث المشخصة تحليلاً عميقاً ، فيرجعها إلى عناصرها البسيطة المجردة ، حتى لقد قيل ان موضوع العلم هو إيضاح المرئي المركب بغير المرئي البسيط .

٢ — المعرفة العلمية وضعية . — لايتقدم العلم إلا إذا اقتصر علىَ دراسة الحوادث والبحث عن قوانينها ، وأعرض عن مسائل مابعد الطبيعة ، واستبدل بفكرة العلة فكرة القانون الطبيعي . فغاية مايقصد إليه أن يكشف عن القوانين الجديدة المسيطرة علىَ عالم الحوادث ، أو أن ينظم القوانين المعلومة ويربطها بعضها ببعض ، لاأن يكشف عن حقيقة الوجود .

٣ — المعرفة العلمية موضوعية . — ومعنى ذلك أن العلم مستقل عن ميولنا الشخصية ومنافعنا وأهوائنا . ان جميع الناس يستطيعون أن يفهموا الهندسة ، ويدركوا قوانين الفيزياء ويتفقوا في القضايا العلمية ، حتى لقد سمى الفلاسفة هذا الأمر بالتقارب الفكري (Convergence mentale) ، فالعلم يقرب الناس بعضهم من بعض ، والأهواء والمصالح تفرقهم . لأن العلم لايعتمد علىَ القوة والعاطفة والحيلة في الاقناع ، بل يستخدم الأدلة العقلية والبراهين المنطقية المستقلة عن الشخص ، فغايته نشر الحقيقة المسلم بها ، لاتسخير عقل المخاطب وتعجيزه وانقياد بضاعته بجميع وسائل الاقناع . (علم النفس ص — ٩٥)

٤ — المعرفة العلمية كمية . — والعلم يقلب الكيفيات إلى كميات ، مثال ذلك ان علم الفيزياء لايقتصر علىَ دراسة صفات الصوت ، بل يقايس بين الأصوات كما يقايس بين الالوان ويرجع اختلافاتها الكيفية إلى اختلافات كمية مبنية علىَ عدد الاهتزازات وطولها .

(١) راجع كتاب علم النفس ، المقدمة ص (٣ — ٧)

٥ – التعميم . – ثم ان التحليل يوصل العلم إلى درجة عالية من التعميم والوحدة ، لانه يبدأ أولاً بتصنيف الأنواع وتعريف الأجناس العامة ، ثم يستخرج العلاقات العامة الثابتة من الحوادث الجزئية المتغيرة ، وتسمى هذه العلاقات العامة الثابتة قوانين طبيعية . والعلم يوحد هذه القوانين ويجمعها في مبادئ عامة ونظريات شاملة ، وقد أشرنا إلى ذلك في مقدمة هذا الكتاب بقولنا ان غاية العلم هي الانتقال من الجزئي إلى الكلي ، ومن الخاص إلى العام .

٦ – من الجائز الى الضروري . – وهكذا يصبح العلم تعليلياً ، فيطلعنا على كيفية حدوث الأشياء ، وقد يطلعنا – كما قال آرسطو – على أسباب حدوثها . فيقلب الحوادث الجائزة إلى ضرورية . قال آرسطو : يبدأ الانسان أولاً بالتحير من حدوث الظواهر ، ولكنه في النهاية يتحير من عدم حدوثها [1] . ولا شيء يحير الرياضي أكثر من عدم اشتراك القياس بين قطر المربع وضلعه .

٧ – التنبؤ العلمي . – ثم ان العلم يساعدنا على التنبؤ . قال (اوغوست كونت) : « بالعلم يكون التنبؤ ، وبالتنبؤ يكون العمل » [2] . وكلما كان علمنا بعناصر المسألة اوسع كان تنبؤنا بنتائجها أكمل وأضبط ، مثال ذلك اننا نتنبأ اليوم بالخسوف قبل وقوعه ، ولا نخطئ في أحكامنا إلا اخطاء جزئية تقدر بأجزاء الثانية . وإذا كانت شرائط حدوث الظواهر الطبيعية داخلة في نطاق تجاربنا ، ساعدنا العلم على التأثير فيها ، لأننا نؤثر إذ ذاك في المقدم فتبدل التالي ، فاما أن نمنع حدوثه ، وأما أن نستعجله . لقد غير العلم طرق الصناعة العادية ، واستبدل بها طرقاً علمية معقولة ، فوسع نطاق قدرة الانسان وتأثيره في الطبيعة ، حتى جعله مسيطراً على الكائنات . فلا يجوز إذن أن يقع التباس بين ضرورة القوانين الطبيعية وجبريتها ، لأن القول بالاطراد الطبيعي شيء ، والقول بالجبرية شيء آخر . وربما كانت الظواهر الطبيعية جبرية بالنسبة إلى المعرفة العامية والعفوية ، أما المعرفة العلمية فتعلمنا كيف يمكننا أن نتدخل في الأمور الطبيعية للتأثير فيها .

٨ – المعرفة العلمية نظرية . – لقد كان هم العالم الأول كما قال (بيكارد Picard)

(١) Aristote, Métaphysique, 933 a

(٢) A. Comte, cours, 2e leçon.

اختراع الآلات، وايجاد الحيل لتحصيل الحاجات، والمدافعة عن النفس، فاخترع النار ونحت الحجر، وحفر الأرض، ولكن العالم الحديث قد تحرر كما قلنا سابقاً من ربقة الحاجات العملية الملحة، والعوائق المادية، فأصبح يبحث اليوم عن الحقيقة الوضعية لذاتها، على خلاف المهندس الذي يطلب العلم في سبيل العمل، ويبحث عن الوسائل الصناعية التي تساعده على تحقيق رغبات الناس وارضاء أهوائهم ومنافعهم. وسنبين فيما بعد ان اشتغال العالم في هذه الناحية العملية قد يعوقه عن إدراك الحقيقة، فخير له أن يقبع في صومعته النظرية، وأن يطلب الحقيقة لذاتها. نعم ان الحقائق التي يكشف عنها قد تنفع وقد تضر بحسب الغاية التي تستخدم من أجلها، فتعمر الأرض أو تهدمها، وتشفي الانسان من الأمراض أو تقتله. ولكن تبعة ذلك لا تقع علَى العلم نفسه، بل تقع علَى الانسان الفاسد الذي يسيء بصناعته استخدام نتائج العلم، فالعلم بريء إذن من همجية الصناعة.

٩ - **العلم والحضارة**. - واتفاق الناس في العلم واختلافهم في المصالح يجعل العلم آلة من آلات الحضارة، ويعد الانسان لحياة سامية مشتركة في مدينة فاضلة لا إمام فيها سوى العقل، ولا أثر فيها للقوة والقهر وتنازع البقاء والبغض والتغالب، وكثيراً ما تطلع الحكماء إلى هذه المدينة السعيدة، وحلموا باتحاد النفوس في جنة العقل، وآمنوا بها كما آمنوا بالدين، وطلبوا السعادة والرفاهية عن طريق العلم، وظنوا أنهم بالغون به سدرة المنتهى وما دام العلم قادراً علَى كل شيء، فلن يعوقهم عن إدراك الكمال عائق، بل العلم يكشف عن كل مجهول، ويغير ما بأنفس الناس، وينظم الحياة، ويدرك معناها ويحسن الأخلاق. وكان للعلم في القرن التاسع عشر، معابده وعباده، ومجاهدوه وشهداؤه. وكان (باستور) يسمي المختبرات العلمية «أمكنة مقدسة». فلما انقضى القرن التاسع عشر، أعلن المتشائمون افلاس العلم، وحطموا أصنامه، وزعموا أن همجية العلم أقسى من همجية الجهل، لأنه يساعد علَى اختراع الآلات المدمرة والمواد المحرقة، ويزيد في هول الحرب وقسوتها، ويولد الأزمات الاقتصادية عن طريق الانتاج الصناعي. وقد بينا أن العلم لا يستحق هذه التهمة الباطلة، وانه بريء من همجية الانسان الذي يستخدم الصناعة لارضاء مطامعه وأهوائه. فهو إذن عامل من عوامل الحضارة الواسعة، لا بل هو أحسن الظواهر الاجتماعية دلالة علَى المدنية.

١٠ — كرامة العلم . — في المعرفة العلمية اقتصاد ، لأنها تستبدل بالصور الجزئية مفاهيم كلية . وفيها تحرر من قوى الطبيعة العمياء ، لأنها تساعد الانسان عَلَى التأثير فيها ، والسيطرة عليها .

آ — فهي تحرر الانسان من مخاوفه

لقد كان قلب الانسان الابتدائي مفعماً بالرعب أمام أسرار الطبيعة . فكان يخاف من الحيوانات الضارية ، والأحراج المظلمة ، ويخشى ظواهر الطبيعة المفاجئة ، ويقف حائراً أمام كل حادثة فلا يعي مايقول ، ولا يعرف ما يصنع ، فلما عرف قوانين الحوادث المشاهدة ، حرر نفسه من هذه المخاوف ، وألف الطبيعة ومازج أسرارها .

ب — وتجعله مسيطراً على الطبيعة

قلنا ان العلم يساعدنا عَلَى التنبؤ ، وان التنبؤ يساعدنا عَلَى التأثير في الحوادث ، ونقول الآن ان العلم يرفع الانسان إلى أسمى الرتب ، فيجعله أعظم من الكون ، لانه يدركه ، وأقوى من الطبيعة لأنه يعرفها ، وإذا أحاط بقوانين الطبيعة ، سيطر عَلَى الحوادث وبدل وجه الأرض بأحلامه الواسعة . وقد يعجز عن تغيير بعض السنن ، فتتساقط أحلامه وتخيب آماله ، ولكنه سرعان مايدرك أسباب خيبته هذه ، فيهدئ روعه ، ويكافح عاطفته ، ويتغلب عَلَى هذه المأساة بعقله ، ويرضى بما قدر له ، عَلَى طريقة الرواقيين ، لعلمه أن للكون نظاماً ضرورياً ، وان تتابع حوادثه عَلَى هذا النحو أمر طبيعي لا مرد له .

ج — وتولد الشعور بالكرامة

إذا غلبت الطبيعة الانسان ، وهو عالم بأسباب عجزه ، رفعه هذا العلم إلى رتبة أسمى من رتبة الطبيعة ، لأنه يدرك إذ ذاك أن نظام العقل مختلف عن نظام المادة . ألا فليعلم الانسان أنه كما قال (باسكال) «قصبة مفكرة» ، وان الطبيعة قد تسحقه إلا أنه بالرغم من ضعفه قد يثأر لنفسه ، لعلمه انه أضعف من القوى التي سحقته .

فالعلم يحرر الانسان إذن مادياً وفكرياً وأخلاقياً ، ويولد الشعور بالكرامة ، أما المتوحش فلا يعرف قيمة نفسه ، ولا يدرك مصيره ، ولا يحيط بما هو فوقه .

٣ - صفات الروح العلمية

للروح العلمية صفات مختلفة :

١ - حرية البحث . - يجب أن يكون التفكير العلمي مبنياً علىَ مبدأ حرية البحث وهذا المبدأ يختلف عن طريقة النقل ، أي طريقة الاستناد إلى سلطة الآخرين في عرض المسائل العلمية . ان العالم الذي يستند إلى قول (آرسطو) في ايضاح قانون من قوانين الطبيعة يتبع طريقة النقل ، هكذا كان علماء القرون الوسطى . فلما جاء (ديكارت) أعلن حرية البحث العلمي ، وقرر أن الحقائق لا توزن إلا بميزان العقل . فقال في مقالة الطريقة (Discours de la méthode) : « ومن مبادئي أن لا اسلم بصحة شيء إلا إذا عرفت صحته ببديهة العقل » . فكان لكلمته هذه أثر عظيم في تغيير طريقة الاتباع في المباحث العلمية ، وقال (باسكال) إن الذين يستندون إلى آراء الآخرين في البرهان علىَ مسائل الفيزياء بدلاً من أن يستندوا إلى العقل والتجربة يخرجون من حظيرة العلم ، وبيَّن (كلود برنار) أيضاً أن التحرر من سلطة الآخرين في تفهم المسائل العلمية ، إنما هو مبدأ أساسي من مبادئ الطريقة التجريبية ، فالفكر العلمي يجب ان يكون حراً في بحثه ، مستقلاً في استقصائه ، وأن لا يتقيد بأية سلطة مهما كان نوعها ، وأن لا يعترف بحاكم سوى حاكم العقل والتجربة .

٢ - الايمان بالتقيد الطبيعي . - غاية العلم الكشف عن العلائق الثابتة التي تخضع لها الحوادث الطبيعية ، فهو يقتضي إذن الاعتقاد أن جميع الحوادث خاضعة لقوانين طبيعية ، وانها مقيدة بشرائط معينة . ويسمى هذا الاعتقاد بمبدأ التقيد الطبيعي أو الاطراد الطبيعي ، والتجربة لم تحقق بعد هذا المبدأ تحقيقاً تاماً ، لأن هناك أموراً مجهولة لم نجربها بعد ، فلا يمكن القول أنها ستخضع لهذا المبدأ اضطراراً . فالقول بالتقيد الطبيعي هو إذن أمر اعتقادي ، لا أمر يقيني . قال (كلود برنار) : « يجب علينا أن نؤمن بالعلم ، أي أن نؤمن بخضوع الحوادث الطبيعية لعلاقات مطلقة وضرورية »[1] . وقال أيضاً : «إذا صادفت

(١) Claude Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. ch.V

في تجاربك حادثة متناقضة الظواهر بحيث لا يمكنك ربطها ربطاً ضرورياً باحدى شرائط الوجود المعينة فلا تتأخر عن تكذيبها ، لأن العقل يرد هذه الحادثة ويعدها غير علمية»[1]

فيتبين لنا من ذلك كله ان الايمان بالاطراد الطبيعي يرجع إلى الايمان بالعقل ، وان فقدان التقيد الطبيعي يبطل الايضاح العلمي ، وان القول بعدم التقيد ، كالقول بالتناقض ، مخالف للعقل ، لا بل هو تنازل العقل عن حقوقه .

٣– **الروح الانتقادية** . – والعالم الذي يؤمن بالقوانين الطبيعية يعلم في الوقت نفسه ، ان الكشف عن هذه القوانين ليس بالأمر السهل ، فهو يحذر من نفسه ومن أفكاره وفرضياته ، ويخشى أن تكون مخالفة للحقيقة . يشك في نفسه ويتبصر بعواقب الأمور ، فلا يتجرأ علىَ إعلان شئ إلا إذا عمق النظر فيه ومحصه . وقد بين لنا العلماء ضرورة هذا الشك ، فقال (كلود برنار) يجب علىَ العالم أن يفرق بين الشك والريب . « فالريبي هو الذي لا يؤمن بالعلم ، بل يؤمن بنفسه ، ويؤمن بها إلى درجة تجعله قادراً علىَ إنكار العلم ، وتكذيب قوانينه الثابتة المطردة . أما المتشكك فهو العالم الحقيقي ، انه لا يشك إلا في نفسه وأحكامه ، ولكنه يؤمن بالعلم ، ويسلم بخضوع العلوم التجريبية لمبدأ علمي ، ألا وهو مبدأ تقيد الحوادث واطرادها الطبيعي »[2] .

فالروح الانتقادية هي إذن عامل أساسي من عوامل الروح العلمية ، وهي تدفع الانسان إلى تمحيص كل أمر يعرض عليه ، فلا يسلم به إلا بعد الدرس والتحليل ، وهي مخالفة للسذاجة الطبيعية التي تحملنا علىَ تصديق كل شئ . وقد أشار (باستور) إلى ذلك في خطاب ألقاه يوم تدشين معهد باستور فقال :

« لا تقرروا شيئاً من غير أن تبرهنوا عليه برهاناً نهائياً . آمنوا بالروح الانتقادية .. لأن كل شئ ، خلاها باطل ، ان هذا الأمر لمن أعوص الأمور ، فليس من السهل أن يعتقد الانسان أنه كشف حادثاً علمياً هاماً ، وأن يشعر بميل شديد إلى إعلانه ، ثم يكبح مع ذلك جماح نفسه أياماً وأسابيع ، لا بل سنوات طويلة ، فيكافح نفسه بنفسه ، ويهدم تجاربه

---

(1) Claude Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. ch. V. 3.

(٢) المصدر نفسه — فقرة ٦

ولا يعلن ما كشفه إلا بعد أن يستعرض جميع الفرضيات المخالفة له . ولكن العالم الذي يصل إلى اليقين ، بعد هذه الجهود الطويلة ، يشعر بأعظم اللذات التي تستطيع النفس البشرية أن تذوقها »(١) .



لويس باستور Louis Pasteur (١٨٢٢–١٨٩٥)

كان دمث الاخلاق ، أبي النفس ، يأبى الضيم لبلاده أكثر مما يأباه لنفسه . وقد اشتهر بين رجال العلم بأبحاثه في الاختمار والتولد العفوي ، وأصل بعض الأمراض وانتقالها . قال فيه الموسيو (بولي) ان الطبيعة قد كاشفته بسر العدوى فاستطاع أن يحول مسبب الموت إلى دافع الموت . وقال الاستاذ (هكسلي) ان مكتشفات باستور تساوي المليارات الخمسة التي أعطتها فرنسة لألمانيا غرامة .

ومن الأمثلة الدالة على فقدان الروح الانتقادية ، تصديق الحكايات الغريبة والأساطير العجيبة ، ووصف الحيوانات الخرافية التي ذكرها مؤرخو القرون الوسطى ، وبعض علماء الطبيعة في القرن السادس عشر . ومنها أيضاً اعتقاد علماء القرون الوسطى أنه يمكن استنتاج العلم كله من بعض المبادئ الكلية ، من غير أن يتحققوا صدق هذه المبادئ ومطابقتها للتجربة . ومنها أيضاً في أيامنا هذه زعم بعض علماء الاجتماع مثلاً أن الأمور كانت ولا تزال في كل زمان ومكان ، كما هي عليه الآن في زماننا ومحيطنا .

(١) Discours d'inauguration de l'Institut Pasteur.

٤ – التجرد . – قلنا ان غاية العلم نظرية ، وانه يجب أن يطلب لذاته لا للتطبيقات العملية التي يمكن أن تستخرج منه .

وقد بين (هنري بوانكاره) عند بحثه عن قيمة العلم ، ان في طلب العلم للعلم شرفاً عظيماً . قال يجب أن تكون غايتنا البحث عن الحقيقة ، وقال (هوسي Houssay)[1] : في وسع العلم أن يتجرد تماماً عن التطبيقات العملية ، وأن يحتفظ مع ذلك بأسباب بقائه وجماله الرائع وقوته التربوية ، وقد استخرج العلماء من دراستهم للعلم اليوناني القانون الآتي : إن ارتقاء العلم متناسب طرداً مع درجة التجرد في دراسته . وهذا صحيح ، لأن الميل إلى النتائج العملية دون الغايات النظرية ينضب معين العلم ، ويكون مثل العالم في ذلك كمثل (آتالانت)[2] التي ألهاها جمع تفاحات الذهب فخسرت قصب السبق . قال (بيكون) : ان الإله لم يخلق في اليوم الأول إلا النور ، ولم يبحث عن أي أمر مادي ، فعلى الباحث في العلوم الطبيعية أن يقلد هذه الحكمة الالهية .

٦ – الصفات الاخلاقية

وللروح العلمية صفات أخلاقية ، فأول هذه الصفات محبة الحقيقة ، والشجاعة الفكرية قال (غوبلو)[3] :

« إن الاقتناع بالقليل من الثقافة ليس على الأكثر إلا انقياداً مريحاً للجهل ، يخاف المرء أن يتعب نفسه في البحث ، فيفضل الجهل على العلم ، والعماية على الفهم ، ويعرض عن الجهد الفكري بدلاً من أن يجد اللذة في ممارسته » .

فالبحث عن الحقيقة يتطلب الشجاعة والثبات والصبر . قال (بيكون) : « ان بعض

(١) Force et cause. p. 13

(٢) آتالانت (Atalante) ، بنت أحد ملوك (سيروس) ، كانت سريعة العدو ، فقالت لخطيبها : أنها لا تتزوج إلا شاباً يسبقها في الركض ، فاحتال عليها شاب يدعى (هيبومن) بتفاحات الذهب الثلاث التي أهدتها إليه الالهة ، فكان يلقي تفاحاته إلى الأرض واحدة واحدة فتقف (آتالانت) لالتقاطها حتى أدركها وربح قصب السبق .

(٣) Goblot, Traité de Logique, 377

العلماء يقتصر على الالمام بأوائل البحث والعبث ببعض الملاحظات الأولية ، فاذا لم يجن من مباحثه هذه ثمرة مباشرة ملها حالاً ومال عنها إلى غيرها » . والعالم الحقيقي لايخيفه جمع الملاحظات الطويلة ، فقد وقف (ليونه) عشرين سنة من حياته لملاحظة دودة الصفصاف ، وجمع (باستور) أكثر من خمسين دودة حرير لمعرفة أمراضها ، ان قوانين الطبيعة محجوبة عنا بقناع كثيف . والطبيعة لاتكشف قناعها إلا للمستحقين من أبنائها .

ولا يستطيع العالم أن يتجرد من أهوائه المضادة للعقل ، والصادة عن الحقيقة ، إلا إذا كان شجاعاً ، ولا يمكنه أن يسلم بما يعرض عليه من الحقائق المخالفة لآرائه إلا إذا تجرد من هواه ، فكم عالم أبعده التعصب عن الحق ، وأوقعه الهوى في مهاوي الزلل . وكم عالم أعوزته الشجاعة الفكرية فكتم أفكاره ، خوفاً من معارضة البيئة لها ، ان الشجاعة الضرورية للجهر بالحقيقة ، لاتقل عن الصبر الضروري للبحث عنها .

ومن هذه الصفات الخلقية الاخلاص للعلم . ان الرغبة في تعلم كل شيء مختلفة عن التجرد الفكري . فالذي يطلب اللذة في جمع الأفكار والعبث بها بعيد عن الروح العلمية بعد السماء عن الأرض ، أما المخلص للحقيقة فهو العالم الحقيقي ، لأن الاخلاص يستلزم التجرد والنزاهة ، ومن موّه الحقائق في سبيل غايات وطنية أو دينية أو أخلاقية ، كان جزاؤه الاقصاء عن حظيرة العلم ، ومَنْ لم يكن مخلصاً حاذقاً نزيهاً ، فلا يدخل معبد الحقيقة .

والنزاهة الفكرية تمنع العالم من التعصب للأشياء التي لم يقم عليها دليل قاطع ، وتدفعه إلى الاذعان بالحق ، وتدعوه إلى التواضع والتسامح ، وتولد في قلبه الشعور بتعقد الحوادث فيطلع على الأخطاء التى ارتكبها غيره من العلماء ، ويدرك أنه معرض هو نفسه لمثل ذلك ، وان وسائل استطلاعه ناقصة ، وان النظريات العلمية في تبدل دائم ، فلا تدخل قلبه أبهة العلم ولا يخشى أن توضع نظرياته في الغربال وان تصحح وتتمم . وقد قيل المتواضع في العلماء اكثرهم علماً ، كما أن المكان المنخفض أكثر بقاع الأرض ماء .

والعالم الحقيقي يتمنى أن تقوّم أخطاؤه ، لأنه يعلم أن علم زمانه إنما هو مرحلة من مراحل التطور العلمي الدائم ، فلا يتعصب له ولا يتكبر ، بل يتواضع ويواضع غيره الرأي في سبيل الوصول إلى الحقيقة .

والعالم الحقيقي يعلم أنه مدين لغيره من العلماء المتقدمين بما خلفوه من العلم . فقد قبض

علمهم وطرقهم ومناهج بحثهم ، ووجد بعدهم في المختبرات العلمية من الآلات مايسهل ملاحظاته وتجاربه ، ويعلم أيضاً أنه مدين للمعاصرين وللوارثين بما قد يصححون من آرائه ، وما قد يكشفون من الأمثلة المؤيدة لأفكاره . فهو أعلم الناس إذن بضرورة التعاون في العلم وليس أدل على ذلك من استعانة علماء العصر الحاضر بعضهم ببعض في البحث عن اليقين ، وتعاون اللاحقين والسابقين في الكشف عن الحقيقة ، فالذي اخترع المحراث لا يزال اليوم إلى جانب الفلاح يحرث الأرض معه ، والذي اخترع الطباعة لا يزال إلى جانب العمال يطبع الكتب معهم . وهكذا تنقضي حياة الأفراد ويبقى مصباح العلم ما بقي الدهر .

٤ - حدود العلم وضلاله

قيل من ازداد علماً ولم يزدد هدى لم يزدد عن الله إلا بعداً . فهل يؤدي العلم إلى تحسين عمل الانسان وإصلاح أخلاقه .

لقد بين العلماء أن للعلم حدوداً وضلالاً .

أ - ضلال العلم بالنسبة الى العمل

قلنا ان العلم نظري فآفته إذن الصد عن العمل .

آ - فهو يصرف العالم عن الحياة العملية ، ويحبب إليه العزلة والبعد عن الحركة والضوضاء فيقنع بلذة البحث العميقة ، ويجرد نفسه من العلائق والعوائق الاجتماعية ، حتى لقد شبهوا مختبرات العلماء بالأبراج العاجية التي يعتكف فيها بعض الفلاسفة . وإذا قيل لنا أيها أفضل العلم أم العمل ، قلنا لسنا منتفعين بما نعلم مالم نعمل بما نعلم ، ولكننا إذا قايسنا بين العمل العلمي المحض والعمل المادي المحض فضلنا الأول عن الثاني ، لأن العمل المادي المحض يسخر النفس ويجعل الانسان عبداً لحاجاته المادية وأهوائه ، وقد يسخره لغيره من الناس أو يسخره للآلة ، ولا يجد في عبوديته هذه شيئاً من السعادة .

ب - وفي انصراف العلماء عن العمل واحتقارهم له خطر اجتماعي عظيم .

كان (رينان) يحلم بمستقبل يسود فيه العلم ، وتوسد فيه الأمور للعلماء ، ولكن هذا الحلم لم يتحقق بعد ، لأن أكثر الأعمال الاجتماعية لا تزال بعيدة عن التنظيم ، فهذا عالم غير عامل وذاك عامل غير عالم ، وأكثر الذين يطبقون نتائج العلم لا يعرفون كيف يطبقونها ولا أين

يستخدمونها ، إن العالم لا يكون عالماً حقيقياً حتى يكون عاملاً ، فاذا أعرض عن الحياة العملية خلا الجو للأشرار ، وضاع العلم بين الجهال ، وتفاقم الخطب ، وعمت الفوضى . ومن العجز أن يقصر العالم في هذه الناحية الاجتماعية وأن ينسى رسالة العلم . فان العلم يجب أن يؤدي في النهاية إلى تخفيف عناء الانسانية واقتصاد الوقت ، وانقاص ساعات العمل حتى يجد العمال وقتاً للراحة ، يصرفونه في توسيع مداركهم وتنمية عقولهم . ولكن الحضارة الحديثة قد زادت في بؤس العمال ، وجعلت الآلة مسيطرة عليهم ، فجاء عملها هذا مخالفاً لغاية العلم ، فهو قد اخترع الآلة للسيطرة علىَ الطبيعة ، لا للسيطرة علىَ العمال ، فحري بالعالم إذن أن تتوق نفسه إلى معرفة مايحيط به من الأحوال ، وأن يعمل بعلمه لنفع أولئك الذين أضاهم الجهل ، حتى ظنوا أن العلم آلة عمياء تستعمل في كل شيء . نعم ان العالم ينفع ، وان لم يعمل وليس ذلك للجاهل ، ولكن خروج العالم من صومعته ضروري للاطلاع علىَ مايحيط به من الشقاء ، والبحث عن الوسائل المودية لتخفيف البؤس .

٢ – ضلال العلم بالنسبة الى الفن

والعلم عمل عقلي يشتمل علىَ أحكام برهانية ، فليس يتعلق منه شيء بالعواطف والحساسية . وقد تولدت من ذلك آفات .

آ – العلم يشوه الكون ويقبحه ويفسد الذوق .

قال (روسكن)[1] ان أبنية المعامل تشوه الطبيعة ، وأوساخها تفسد الأرض والمياه ، وقال (دوهامل)[2] ان الصناعة تنتج الاشياء علىَ نمط واحد ، فتفقر صور الحياة المتنوعة وتصوغها في قوالب متساوية ، وتجمد الفكر والعاطفة ، فلا يبقى في الكون أثر للجمال ، ولا في النفوس شعور بالفن . وهذا يلقي شيئاً من التبعة علىَ عاتق العلم ، ولكن كيف يشوه العلم وجه الكون ، وهو الذي يكشف عن قوانينه الخفية ، ويطلعنا علىَ مافيه من اتساق ونظام ، وكيف تضعف الصناعة الذوق ، وهي التي تنشر آثار الفن ، وتولد في نفوس العامة محبة الجمال . قال بعضهم ان العلم يجفف القلب ويربطنا بالمادة ، ويميت فينا الشعر ، أما نحن فلا نعتقد ذلك لأن العلم يكشف لنا قناع الطبيعة ، ويظهر لنا ماخفي من محاسنها . فالكون اللانهائي الذي

(١) (روسكن Ruskin) ١٨١٩ — ١٩٠٠ ، كاتب انكليزي كبير له نظريات هامة في فلسفة الجمال والاجتماع .

(٢) (دوهامل G. Duhamel) — Scènes de la vie future. Paris 1934

كشف عنه العلم أروع من عالم الأساطير المحدود، لا بل هو أسمى وأبدع، والجمال العقلي أعلى من الجمال الحسي والجمال الرمزي، لهذا تجد المتوحش محباً للأصوات الشديدة، والألوان اللامعة، أما المتمدن فلا يستحسن إلا الخطوط المنظمة والافكار المرتبة. فلا جمال إذن إلا في التوازن والانسجام والتناسب، ولا واسطة لادراك ذلك إلا بالعلم، بل العلم نفسه ظاهرة من ظواهر الجمال الحقيقي (١).

ب – العلم لا يغني عن الفن

الفن تابع لشخصية الفنان، جامع لكل حسي مشخص، وطريف متنوع. وهو وحدة في اختلاف، أما العلم فلا يعنى بهذه الناحية المشخصة من الوجود، ولا يتوق إلى معرفة هذا التنوع والتجدد والابتكار البديهي، لأنه مستقل عن الشخصي، فيقلب المشخص إلى مجرد والخاص إلى عام، ويبحث عن الوحدة في التجانس، ويهمل الصور المتغيرة، والعواطف الجزئية المتبدلة التي يرغب الفن في تصويرها وتخليدها. وقد يجد بعض العلماء هذا التصوير تافهاً لنقص ذوقهم البديعي، وجهلهم قيمة العواطف البشرية، واعراضهم عن جمال العالم الحسي وألوانه المختلفة، ولا يستطيع العالم أن يدرك ما في العلم من جمال عقلي، إلا إذا كان هو نفسه قادراً على تذوق الجمال الحسي. فيرتقي كما قال أفلاطون من عشق الأجسام الجميلة إلى عشق النفوس الجميلة، ومن عشق النفوس الجميلة إلى عشق المعقولات.

٣ – فضل العلم بالنسبة الى الاخلاق

العلم ليس مضاداً للأخلاق، ولا يكون الانسان عالماً حقيقياً إلا إذا كان فاضلاً. ولكن عبادة العلم قد ولدت بعض الآفات الأخلاقية.

آ – قد يولد هوى العلم بعض المخاطر الأخلاقية.

فينسى الانسان واجباته اليومية نحو نفسه ونحو بني جنسه. فيسهر الليل لتنقيح العلوم، ويجد هذا الأمر ألذ له من الاعتناء بأولاده والاهتمام ببعض المشاريع العمرانية والاجتماعية. أضف إلى ذلك ان بعض العلماء لا يهتم بالانسان إلا ليجري عليه بعض التجارب أو يطبق عليه بعض النظريات. فكأن الانسان في عينه هيكل مؤلف من عظم ولحم ودم لا فرق بينه وبين الحيوان الأعجم.

(١) H. Poincaré, Science et Méthode, p. 16

ب - وقد يتخذ العلم ذريعة للمادية الأخلاقية .

فالعلوم التي تكاملت حتى الآن هي العلوم المادية ، وهي تبين لنا أن القوة الغالبة هي القوة الكبيرة ، وان العالم خاضع للقوة والعدد ، وان قانون الحياة هو تنازع البقاء ، وان الاصطفاء الطبيعي يؤدي إلى بقاء القوي وزوال الضعيف ، وان هذا القانون يشمل حياة الانسان أيضاً فيكون التنازع بين الأفراد تزاحماً وقتالاً وبين الأمم تطاحناً وحرباً ، ولا يفوز في هذا التنازع إلا القوي ، والقوي هو الاصلح ، هكذا يقلبون الواقع إلى حق ، وما هو إلى ما يجب أن يكون ، ويوقعوننا في مادية أخلاقية تتخذ العلم ذريعة لاثبات مزاعمها .

٤ - ضلال العلم بالنسبة الى الفكر

وقد جمعوا ضلالات العلم كلها في قولهم ان العلم **يضيق الفكر** .

آ - العلم يضيق الفكر .

كان (برتلو) يقول لـ (برونتيير) اني لا اعرف العلم بل اعرف العلوم ، وفي هذا القول اشارة إلى العلماء الذين لا يعرفون من الدنيا إلا علمهم الذي اختصوا به ، فالرياضيون يحتقرون العلوم التجريبية ، وعلماء المادة يحتقرون العلوم النفسية ، كل ضائق فكره بعلمه ، فلا يطلع علَى شيء مما يجري في النواحي الأخرى ، وقد يرده قبل فهمه والاطلاع علَى كنهه رداً في عماية .

ب - وقد يولد ضيق الفكر عدم التسامح في العلم .

فيحتقر العالم كل دراسة فكرية ليس فيها ضبط كمي ، ويطلب في جميع العلوم درجة واحدة من الضبط مع أنه لا ينبغي أن يتحتم الضبط في كل مؤلفات العقل بقدر سواء ، وبالنسبة للأشياء غير المعينة يجب أن يبقى القانون مثلها غير معين . ولكن العلماء يحتقرون كل معرفة لا تشتمل علَى التحقيق والقياس والبرهان ، وينسون ان المعرفة أوسع نطاقاً من العلم . فهناك معرفة فلسفية لا تكتفي بأقيسة العلم وبراهينه الضيقة ، بل تريد أن تذهب بمسائلها إلى ماوراء العلم وهناك عقائد دينية ومذاهب أدبية يرغب العقل في الاطلاع علَى كنهها . فهل يجدر بالعقل ان يحصر نظره في دائرة ضيقة ، وأن يرد المسائل الفلسفية قبل أن يقيم البرهان القاطع علَى عدم امكان حلها .

حـ – في الفلسفة شفاء من ضيق الفكر .

لا شفاء للعالم من ضيق الفكر إلا إذا أضاف إلى علمه قليلاً من التأمل الفلسفي ، وعرف حدود كل علم بالنسبة إلى الآخر ، وحدد نطاق العلم بالنسبة إلى جميع المعارف البشرية وأدرك قيمة المعرفة بالنسبة إلى حياة الانسان . فالعلم لا يغني عن الفلسفة ولا ينوب عنها ، بل يتجه إليها ويخدمها . وقد قيل ان الفلسفة تاج علىَ رأس العلم .

٥ . العلم والصناعة

قال (اوغوست كونت) بالعلم يكون التنبؤ ، وبالتنبؤ يكون العمل . وهذا يدل علىَ ان بين العلم والصناعة علاقة حقيقية .

١ – تأثير العلم في الصناعة

كان فلاسفة اليونان يقولون ان العلم مضاد للصناعة ، ولكن الصناعة بالرغم من اختلافها عن العلم لا تخلو من أساس علمي . فقد كانت الصناعة الاولى مستندة إلى معرفة نفعية ، وكانت هذه المعرفة مقتبسة من التجارب العملية الناجحة ، ثم ارتبطت الصناعة بعد ذلك بالسحر وخضعت للاعتقادات الوهمية ، وأصبحت في أيامنا هذه مبنية علىَ العلم . تؤثر فيها نتائجه وتبدلها مقاصده .

آ – تأثير نتائج العلم في الصناعة .

لقد قيل ان قدرة الانسان أعظم من علمه ، ونحن نضيف إلى ذلك ان الانسان لا يسيطر علىَ الطبيعة إلا بالخضوع لقوانينها .

فقوانين العلم تساعدنا أولاً علىَ التنبؤ بالحوادث الطبيعية قبل وقوعها فنحتاط لها ونتدبرها ونعد لها العدة ، ونحيط علماً بحدود أعمالنا ، فندرك ما يجب علينا أن نفعله وما يجب علينا أن لا نفعله . ومن دخل اليوم إلى أحد المعامل الحديثة ونظر إلى الأجهزة المخصصة لتصحيح الأخطاء العملية ، والأوامر الموضوعة للعمال ، أدرك ما لهذه التدابير المانعة من الشأن في عالم الصناعة .

ثم ان قوانين العلم تساعدنا ثانياً علىَ الانتاج ، ففي كل قانون علمي حدان المقدم والتالي ، فاذا كان المقدم (ب) والتالي (حـ) ، امكننا أن نعبر عن القانون بقولنا (ب) يستلزم (حـ) .

فاذا وجد (ب) وجد معه (ح)، وبالعكس. وعلى ذلك يكفي لاحداث (ح) أن يحدث (ب) والعلم لايطلع المهندسين على القوى الفاعلة فحسب، بل يطلعهم أيضاً على زمن الفعل، وعلى كمية القوى الضرورية له.

وأخيراً فان قوانين العلم تدفع المهندسين إلى الاختراع العملي. مثال ذلك: ان العالم الكيميائي يكشف للكيميائي المتمرن عن قوانين تمازج الاجسام البسيطة على نسبة معينة، فيدفعه بذلك إلى تخيل امتزاجات جديدة مماثلة لها. فالعلم يكشف إذن عن العلاقات الثابتة المسيطرة على الحوادث المتفرقة، والصناعة تنحو نحو العلم فتجمع القوى المتفرقة بعضها إلى بعض، وتحاذي في تدبيرها الصناعي وعلاجها تدبير الطبيعة العفوي. وكل استكشاف علمي جديد يولد تطبيقات عملية جديدة، والتطبيقات يدعو بعضها بعضاً، فتؤدي في النهاية إلى الاختراع.

ب — تأثير الروح العلمية في الصناعة.

قلنا ان الروح العلمية هي روح وضعية، فاذا اتصف المهندس بها، كانت ملاحظاته للحوادث التي يريد أن يؤثر فيها أصدق وأكمل.

وقلنا أيضاً ان الروح العلمية هي روح ضبط وقياس. فاذا اتصف المهندس بها، ادخل على ملاحظاته وتجاربه وتطبيقاته طريقة القياس والحساب والاحصاء. ان تأثير الأعداد في الصناعة أبلغ من تأثيرها في العلم.

وقلنا أخيراً ان الروح العلمية هي روح تحليل وتركيب. فهي تعلم المهندس عدم الاكتفاء بالنظريات السطحية المجملة، وتدفعه إلى تحليل كل عملية من العمليات إلى ادوار مختلفة وحركات بسيطة، ثم إلى تركيب هذه الحركات البسيطة تركيباً منظماً، فيقلب عمله العفوي إلى عمل تأملي، وينسج انتاجه الصناعي بخيوط العقل.

ويمكننا في النهاية ان نذكر كثيراً من الأمثلة الدالة على ان النظريات قد تسوق في بعض الأحيان إلى تطبيقات غير منتظرة. فصناعة تصوير الألوان قد تولدت من دراسة أشعة النور الساكنة، وصناعة التبريد قد تولدت من المباحث النظرية في الفيزياء الحديثة. فالعلم قد بدل الصناعة بنتائجه وروحه ومقاصده، فعلم الصناع تدبير الامور قبل حدوثها، وأكمل لهم الانتاج، وسيرهم في طريق الاختراع، ولا غرو فان العلم الحديث يختلف عن

العلم القديم في هذه الناحية تمام الاختلاف ، فقد كان علماء الماضي يبحثون في غايات الصناعة لا في ايجاد الوسائل النافعة لها . أما علماء اليوم فيبحثون عن الوسائل لا عن الغايات وفي ذلك كما بينا خطر أخلاقي عظيم .

٢ – تأثير الصناعة في العلم

زعم بعضهم أن العمل يولد العلم ، وأن النظريات العلمية الجديدة انما تتولد من التجارب والأعمال الصناعية .

آ – تأثير نتائج الصناعة في العلم .

فالصناعة تهيء للعلم مسائل جديدة ، فتجد لها حلاً عملياً ثم تمهد فيها اليه ليجد لها حلاً نظرياً . مثال ذلك أن (لافوازيه) لم يهتد إلى نظرياته إلا عند البحث عن أشكال الفوانيس السحرية ، وتأثير الماء في الزراعة ، وعن القيمة النسبية لكل نوع من أنواع خشب التدفئة و (سادي كارنو) بحث اولاً في الآلات البخارية ، فولدت بحوثه هذه علم الحرارة الحركي ، وعلم القدرة . و (منت . كاير . دوفيل) بحث اولاً في معدن البلاتين فتولد من ذلك علم الكيمياء الفيزيائي . و (باستور) نفسه عني اولاً بدراسة الخل والخمر وامراض دود الحرير وداء الكلب ، ولم يبدأ بحوثه في الاختمار الكحولي إلا عندما سأله احد صناع مدينة (ليل) رأيه في كحول الشمندر .

والصناعة تقدم للعلم مايحتاج اليه من آلات . فالمجهر قد جدد علم الفيزيولوجيا ، والمنظار وسع نطاق الملاحظات الفلكية ، والمختبرات الفيزيائية والكيميائية مملوءة بالآلات الضرورية للملاحظة والتجريب ، ولو فقدت هذه الآلات لتأخر العلم . قال احد العلماء المعاصرين : « اني لانظر حوالي في مختبري ، فتخيفني هذه الآلات والأدوات التي لا استطيع أن استغني عنها ، فلو انقرضت احدى صناعاتنا الحديثة ، ولم تحل مكانها صناعة اخرى غيرها ، لتناقصت وسائل العمل ، واختل معها انتاجنا العلمي » [1] أضف إلى ذلك أن العالم لايتقن استعمال هذه الآلات الا إذا كان ذا ملكة صناعية . فقد كان علماء الماضي يصنعون آلاتهم بأيديهم

---

(١) Bouty, La vérité scientifique

أما علماء اليوم فيجدون هذه الآلات جاهزة في المعامل ، فالصناعة توفر عليهم كثيراً من الوقت ، وتقدم لهم في الوقت نفسه آلات اكمل من التي كانوا يصنعونها بأيديهم .

والمعمل يغذي المختبرات العلمية بالقوى المحركة التي لايستطيع العالم ان يولدها بنفسه، فقد تحتاج بعض التجارب إلى حرارة عالية او إلى ضغط شديد ، او إلى مغانط كهربائية قوية فلا يجدها العالم الا في المعامل ، ان تأثير الصناعة في إرتقاء المغناطيسية الكهربائية ، لم يكن أقل من تأثير العلم فيها .

ب — تأثير الروح الصناعية في العلم

فالصناعة تنظم طرق التجريب . كان (بيكون) يقول ان العالم لا يكتفي بالاصغاء لما تمليه عليه الطبيعة ، بل يطالب منها أن تجيب عن الاسئلة التي يلقيها عليها . ولكن الطبيعة لاتبوح بأسرارها إلا في شرائط خاصة ، فيضع العالم فرضية من الفرضيات ، ثم يمتحن هذه الفرضية بالتجريب ويحولها من فكرة مجردة إلى قالب مشخص مشتمل علىَ الحوادث ، ولاغنى للعالم في هذا الامتحان التجريبي عن اتباع بعض القواعد الصناعية ، فاذا كان عالماً بها ادت تجاربه إلى امتحان الفرضية وإذا كان غير عالم بها ذهبت هذه التجارب سدى .

وتبدل حقيقة الايضاح العلمي . — وقد بين لنا (ميرسون ــ Meyerson) أن النظريات العلمية ترجع في النهاية إلى تصوير الحوادث الطبيعية تصويراً مكانيكياً . حتى ان العلماء قد صنعوا أجهزة مكانيكية ليمثلوا بها مايجري من الحركات في ساحة المغناطيس أو في توازن ذرات الغاز . وكلما بحث العالم في قوانين تركيب الاجسام ، مال إلى تصوير هذه القوانين بأشكال هندسية شبيهة بالأشكال التي يرسمها المهندسون لتمثيل حركات الآلات . وقد شبه (ويبر) عمل العالم الذي يؤلف النظريات العلمية بعمل المهندس الذي ينشئ الآلات . فالحاجة إلى الانشاء والتركيب قد انتقلت إذن من الصناعة إلى العلم .

وتقوي الروح الوضعية . — العلم يستند إلى الحوادث ، ويرتقي من مشاهدة الظواهر الحسية إلى القوانين العامة والنظريات المجردة . ولكنه قد يبالغ في التجريد والتعميم ، فيبتعد بذلك عن الحوادث التى استند اليها ، وقد يخالفها عند إضطراره إلى اهمال بعض الكميات في حسابه المجرد . أما المهندس فيحسب لهذه الكميات المهملة حسابها ويلفت نظر العالم إلى

الجزئيات ، ويهبط به من عالم التأمل العقلي إلى عالم الحوادث ، ويحيي الروح الوضعية التي أماتها التجريد .

وتدخل على التفكير العلمي شيئاً من المرونة . — فقد يعتقد العالم أن القوانين التي كشفها ثابتة لا تتغير ، فيشبهها بالحقائق الرياضية الثابتة ، أو بالمثل الخالدة التي لا تندثر ، ويزعم أنها مطلقة نهائية ، فيقع لذلك في مذهب اعتقادي جامد مانع من ارتقاء العلم . أما المهندس فيتعود على عكس ذلك ، تبديل طرقه وتصحيح أفكاره بحسب الواقع ، فيدعو العالم إلى تبديل نظرياته وقوانينه وجعلها متفقة مع التجربة . واول الجهل الاعتقاد أن العلم قد أدرك نهايته ، وبلغ غايته ، وان القوانين التي وصل إليها هي القوانين النهائية . وأحسن العلم ما كانت قوانينه مرنة ، أي صالحة للتحول والتكامل بحسب ما تقتضيه طبيعة الحوادث .

فالصناعة تنقذ الفكر من وهم الحقائق النهائية ، واسطورة العلم المطلق ، وتعيد إليه مرونته وحياته .

وقصارى القول أن العلم يخدم الصناعة ، والصناعة تخدم العلم ، ولولا هذا التعاون لما ارتقى الانسان من الظلمة إلى النور .

٣— حقيقة العلم والصناعة

وهذا التعاون بين العلم والصناعة حمل بعض العلماء على الظن أن كلاً منهما ينحل إلى الآخر . فزعم بعضهم أن الصناعة أم العلم ، وزعم بعضهم الآخر أن العلم مبدأ الصناعة .

آ — الصناعة ام العلم . — أول الفكرة نهاية العمل .

فالعلم في فلسفة (البراغماتيزم) هو الصناعة الكاملة ، والعمل أصل كل شيء ، والحقيقة العلمية لا تختلف عن الحقيقة الصناعية .

وأصحاب هذا المذهب لا يقتصرون على القول ان الحقائق النظرية قد تولدت شيئاً فشيئاً من الحقائق العملية ، بل يقولون ان الفكرة الصحيحة هي الفكرة النافعة ، وانها آلة ، كغيرها من الآلات ، لا فرق بينها وبين المطرقة والمنشار . فقوانين العلم وقوالب الفكر هي آلات عملية ، أو هي اصطلاحات نافعة موافقة تساعد على تنفيذ الفعل . ومن ظن أن قوانين العلم هي قوانين الطبيعة فقد أخفق في ظنه ورد بالخيبة في مطلبه ، فقوانين العلم

لا تكشف كشفاً ، بل تخترع اختراعاً . ومعيار الحقيقة إنما هو النجاح في العمل . وكلما كان النجاح أكمل ، كان اليقين أبلغ وأعظم . وصناعة العلم لا ترمي إلى توطيد دعائم النجاح ، وتحصيل الحاجات الطبيعية ، فحسب ، بل ترمي إلى التوفيق بين الناس وتثبيت الارتباط بين أفكارهم . فالعلم يتولد إذن من الصناعة ويسير في طريقها .

وإذا عمقنا النظر في مذهب (البراغماتيزم) أدركنا أنه ينكر كرامة الفكر وقيمته فالنجاح في العمل لا يكفي لا يضاح حقيقة العلم ، بل قد ينجح الانسان في الأمر عرضاً واتفاقاً ، ولا يكون نجاحه هذا مصحوباً بعلم ، والعقل البشري يريد أن يتجرد من سيطرة العمل ، وأن يتحرر من الغايات العملية والأغراض النفعية (علم النفس ص٦٢٦) وأن يطلب العلم لذاته ، نعم ان للحاجات الطبيعية وضرورات الحياة أثراً في تكون العلم ، ولكن هذا الأصل الوضيع بعيد جداً عن الغاية التي يرمي إليها العلم النظري المجرد ، انه يريد أن ينشئ إلى جانب النظام الطبيعي نظاماً جديداً ، ويغير مجرى الحياة ، ويبدل معناها ، ويستبدل بالعمل الغريزي عملاً معقولاً ؛ ولا يشعر بالطمأنينة إلا إذا أضاء عمله بنور العقل ، وأدرك الغاية التي يرغب فيها ، والوسائل المؤدية إليها . ففي هذه الحالة وحدها يحافظ الانسان على كرامته ، ويأتي ماهو جدير به من عمل معقول ، وفكرة بينة واضحة .

ب — العلم مبدأ الصناعة — . آخر الفكرة أول العمل .

زعم بعض العلماء أن الصناعة تنحل إلى العلم ، فالعالم يدرس الصناعات التجريبية ، ويقايس طرقها بعضها ببعض ، ويختبر قيمتها النسبية ، ويوضح أسباب نجاحها على ضوء العقل ، وينتخب أحسنها ، ويصنفها ، ويستخرج من ذلك كله بعض القواعد العامة .

وقد يستخرج العالم هذه القواعد العامة من علمه النظري ، فيطبقها على الأحوال الجزئية ، قال (اوغوست كونت) : ان أعظم التطبيقات العلمية شأناً ، إنما يتولد من النظريات الموضوعة لغاية علمية محضة ، وهذا يدل على أن العالم يستبدل بالطرق العامية الصماء طرقاً علمية ناطقة ، فالطرق العامية الجامدة تصلح للأعمال الجزئية المحدودة ، أما الطرق العلمية المرنة فتصلح لكثير من الأعمال ، ويستطيع العالم أن يبدلها بحسب حاجته ومقاصده ،

فالعلم ينقلب إذن بالتطبيق إلى صناعة عقلية واضحة ، حتى لقد قيل ان الصناعة هي علم تطبيقي .

ج – بين العلم والصناعة اختلاف حقيقي

فغاية العلم من دراسة الكون تفهم الحوادث وتوضيحها بقوانين عامة مسيطرة عليها ، فهو يدرس الكون كما هو ، لا كما يريد أن يكون ، ويعلل الحوادث تعليلاً يساعده علَى التنبؤ بنتائجها .

وهذه الغاية مطابقة لطبيعة العقل الأساسية ، فلا حاجة لتسويغها وإظهار صوابها ، لأن طبيعة العقل تقتضي أن يجد العالم في الكون نظاماً عقلياً مقبولاً ، وسواء أكشف هذا النظام بصناعة تجريبية خاصة ، أم كشفه بتقليد صناعة المهندسين ، فان غايته مختلفة تماماً عن غاية المهندس .

أما غاية المهندس فهي تبديل الكون ، فلا يدرس الحوادث لمعرفة قوانينها فحسب ، بل يدرسها لمعرفة الوسائل المساعدة علَى استثمارها . ولا يقتصر علَى تفهم قوانين الطبيعة ، بل يريد أن يركبها تركيباً جديداً ، ويستخرج من تركيبها أمراً صناعياً لا وجود له في الحالة الطبيعية . فهو إذن لا يبحث عن نظام الكون كما هو ، بل يريد أن يغير هذا النظام ويحوله إلى ما يجب أن يكون .

فغايته تحتاج إذن إلى مسوغ ، لأنه يريد أن يستبدل بالنظام الحقيقي نظاماً آخر ، ويعتقد بدون برهان أن هذا الآخر أحسن من الواقع وأكمل منه ، ولكن هل يحق للانسان أن يبدل الواقع ، وأن يخلق نظاماً جديداً مختلفاً عن نظام الطبيعة ؟ قد يكون النظام الحقيقي مخالفاً لأحلام الانسان فيثور عليه ، ويرغب في تغيير سننه ، وقد يكتفي بالاطلاع علَى نظام الكون الضروري ، فيستسلم للقضاء ، ويرضى بما قدر له ، علَى طريقة الرواقيين ؛ فأي سلوك نفضل وأية غاية نرجح ، هل نرضى بما هو أم نبدل وجه الأرض بأحلامنا الواسعة . ان أكثر الناس يريدون اليوم أن يكافحوا الطبيعة ويجعلوا سننها متفقة مع حاجاتهم ورغائبهم ، ولكن المهندسين الذين يبدلون الواقع بالاستناد إلى العلم لا يقيدون أعمالهم دائماً بفكرة الخير ، ولا يجدون لها في كل وقت مسوغاً معقولاً . فهم لا يحاسبون

انفسهم ولا يفكرون في سعادة الانسان ومستقبل الحضارة ، وقد يستخدمون نتائج العلم في طريق الشر ، فيسيئون إلى العلم والانسانية .

وقصارى القول أن غاية العالم هي تفهم الكون ، اما غاية المهندس فهي تبديل الكون . الأول يكتفي بإيضاح نظام الكون ، والثاني لا يكتفي به ، بل يريد أن يبدع نظاماً جديداً متفقاً مع أحلامه ورغائبه ، فغاية الأول لا تحتاج إذن إلى مسوغ عقلي او اخلاقي اما غاية الثاني فتحتاج إلى مبرر يثبت انها متفقة مع غاية الانسان وسعادته . وعلى ذلك فالعلم قد يستغني عن الفلسفة ، اما الصناعة فيجب أن تبقى خاضعة لها .

٦ - تصنيف العلوم

وينبغي لنا الآن أن نصنف العلوم المختلفة وأن نرتبها صنفاً صنفاً ، كما يفعل العالم الطبيعي الذي يصنف الأحياء بحسب تشابهها واختلافها .

للعلوم موضوعات متباينة وطرق مختلفة ، بعضها يقنع بالحقائق التقريبية ، وبعضها الآخر لا يقنع إلا بالأمور اليقينية ، وقد يسطو العلماء بعضهم على بعض فيخرجون من دائرة بحثهم الى دائرة غيرهم ، من غير أن يكون هناك خطة مرسومة ، وطريقة معلومة . وغاية مايرجونه أن يكشفوا الحقائق الجديدة ، لا أن يبحثوا عن المكان الذي ستحتله هذه الحقائق من مجموعة العلوم .

تقسيم العمل العلمي .

ان اتساع نطاق المباحث العلمية من جهة ، وازدياد الصعوبات في تعميق دراسة الحوادث الطبيعية من جهة اخرى ، كل ذلك جعل تقسيم العمل ضرورياً بين العلماء ، فلا يمعق أحدهم علماً من العلوم بجميع أجزائه ، بل يقضي أيام حياته كلها في جزء صغير من علم واحد .

ولتقسيم العمل بين العلماء منافع كثيرة ، منها أن الاختصاص يجعل العالم اعمق نظراً ، وأحسن احاطة بموضوع علمه ، ويكسبه طرق البحث الضرورية ، فتأتيه الامور عفواً وتنقاد له صفواً وتتكشف له وسائل العمل ، وتتيسر له معرفة الآلات ، حتى يسهل عليه

الوصول إلى الغاية ، ان ارتقاء الصناعة والعلم في هذا العصر الأخير يرجع إلى تقسيم العمل بين العلماء

وانقسيم العمل العلمي بعض المضار ، منها ان الاختصاص العميق يضيق ساحة الفكر ويمنع العالم من ادراك الخطوط العامة ، فتصده الجزئيات عن معرفة الحقائق الكلية المشتركة بين العلوم وتلقي علىَ نظره حجاباً ، لذلك قال (اوغوست كونت) يجب أن يضاف إلي العلماء الاختصاصيين عالم جديد يدرس الأمور العامة المشتركة بينهم ، ويوسع مباحثه ويعممها حتى يحيط بالعلم من حيث هو علم ، ولا ينتظم هذا الأمر ولا يتهيأ الا للفيلسوف الذي يدأب في البحث عن كليات العلوم ، ويفرغ مجهوده في معرفة طرقها ومبادئها ، وبيان علاقاتها بعضها ببعض وتشابهها ، حتى ينكشف له الغطاء عن المعلوم والمجهول ويطلع علىَ حدود العلوم ويرجع كثرتها الظاهرة الى وحدتها العميقة . وهذا الأمر شاق ، وطريقه وعر ، عزيز المطلب ، لايمكن الوقوف علىَ حقيقته الا بتصنيف العلوم .

لمحة تاريخية

لقد صنف العلوم من الفلاسفة الأقدمين (آرسطو) و (ابن سينا) و (ابن خلدون) ومن فلاسفة العصر الحديث (بيكون و (دالامبير) ، و (آمبير) و (اغوست كونت) و (هربرت سبنسر) وغيرهم . وانذكر الآن بعض هذه التصنيفات علىَ سبيل التحفة .

فما قاله آرسطو ان فعاليتنا النظرية قد تستهدف المعرفة للأطلاع او الابداع او الانتفاع وان العلوم تنقسم بحسب هذه الغايات الثلاث إلى علوم نظرية (كالرياضيات والطبيعيات) وعلوم شعرية (كالبلاغة والشعر والجدل) ، وعلوم عملية (كالأخلاق و لاقتصاد والسياسة)

وقد نحا هذا النحو في تصنيف العلوم كثيرون من فلاسفة العرب ولكننا نقتصر في هذا الكتاب علىَ ذكر تصنيف ابن سينا . تنقسم العلوم عند الشيخ الرئيس إلى نظرية مجردة وعملية . اما النظرية المجردة فتنقسم إلى ثلاثة أقسام العلم الأسفل ، ويسمى العلم الطبيعي ، والعلم الأوسط ويسمى العلم الرياضي ، والعلم الأعلى ويسمى العلم الإلهي ، وأما العلوم العملية فتنقسم ايضاً إلى ثلاثة اقسام علم الأخلاق ، وتدبير المنزل ، وتدبير المدينة .

(١) ابن سينا ، تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات - ص ١٠٥

وقد أعلن (ديكارت) في فجر الفلسفة الحديثة وحدة العلم والطريقة ، وفكر في تأسيس علم كلي محيط بالكائنات ، قال ان الحكمة أشبه شيء بشجرة جذورها علم ما بعد الطبيعة ، وجذعها علم الطبيعة ، وأغصانها العلوم الأخرى كالطب والمكانيك والأخلاق ، وهذا القول شبيه بقول الرواقيين الذين شبهوا العلم بحديقة خصبة ، المنطق سورها ، وعلم الطبيعة أرضها ، وعلم الأخلاق ثمارها .

تصنيف (بيكون)

أما تصنيف (بيكون) الذي أخذ به (ديدرو) و (دالامبر) ، فهو على أساس القوى العقلية التي تدرك موضوعات العلوم . ويشتمل هذا التصنيف على ثلاث زمر رئيسية علوم **العقل** ، وعلوم **الذاكرة** ، وعلوم الخيال . أما علوم العقل فتسمى **فلسفة** وتنقسم إلى ثلاثة أقسام الإله ، والانسان ، والطبيعة ، وأما علوم الذاكرة فتسمى **تاريخاً** وتنقسم إلى التاريخ الطبيعي ، والتاريخ المدني ، والتاريخ المقدس ، وأما علوم الخيال فتشتمل على **الشعر** والفنون الجميلة ، وهي تبحث في الأمور الخيالية لا في الأمور الواقعية .

محاسن هذا التصنيف . — من محاسن هذا التصنيف ايراده تاريخ الكنيسة في باب التاريخ المدني ، فقد كان لتاريخ الكنيسة في زمانه صفة دينية ، فأصبح اليوم علماً مستقلاً وسمي علم تاريخ الاديان . ومن محاسنه أيضاً اهتمامه بتاريخ الأدب وبيان أثره في معرفة حقيقة النفس البشرية وتطورها ، ومنها تذكيره علماء الطبيعة بضرورة ملاحظة الأشكال الاستثنائية من عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، سواء كانت هذه الأشكال من عمل الانسان أو من عمل الطبيعة .

مساوئ هذا التصنيف . — ومن مساوئ هذا التصنيف خلطه بين العلم الحقيقي والفن وايراده الشعر والموسيقى والتصوير في باب العلوم ، ومنها استناده إلى أساس القوى المدركة في تقسيم العلوم ، وزعمه أن بعض هذه العلوم إنما يرتكز على العقل ، وبعضها على الذاكرة ، وبعضها الآخر على الخيال ، مع أن كل علم منها يحتاج إلى هذه القوى النفسية الثلاث قال (كوندورسه) اطلب إلى طفل أن يبرهن لك على نظرية من نظريات الهندسة ، انه

لايستطيع ذلك إلا اذا استخدم في البرهان عقله وذاكرته وخياله . وهذا القول صحيح بالنسبة إلى التاريخ والشعر والفلسفة ، فالمؤرخ يرى الوقائع الماضية بخياله ، وينقدها بعقله ، والشاعر يحفظ تحف الفن القديم ويستخدمها في صناعته الجديدة . أضف إلى ذلك ايضاً ان تحليل قوى المدرك إلى ثلاث ، إنما هو تحليل ابتدائي لاينطبق تماماً على مسلمات علم النفس .

تصنيف آمبير (١)

صنف (آمبير) العلوم على أساس الموضوعات التي تبحث فيها ، وكان طموحه بعيداً فأراد أن يدخل في تصنيفه جميع الحقائق التي يستطيع العقل البشري أن يدركها . ولا فرق في ذلك عنده بين الصناعة والعلم ، لأن الصناعة تقتضي العلم بالوسائل المؤدية إلى الغاية .

قال (آمبير) (٢) : (لقد فرقوا بين العلم والصناعة ، فقالوا ان العلم يقتصر على المعرفة ، وان الصناعة تشتمل على المعرفة والعمل معاً ، مثال ذلك ان العالم الطبيعي يعرف خواص الذهب ، اما الصائغ فيعرف خواصه ويعرف في الوقت نفسه الطرق الضرورية لاذابته وطرقه وسبكه) .

وترجع موضوعات العلوم والصناعة بحسب هذا الاعتبار إلى عالمين عالم المادة وعالم النفس فتسمى علوم العالم الأول علوماً كونية « Sciences cosmologiques » وتسمى علوم العالم الثاني علوماً معنوية « Sciences noologiques » ، ثم ان كلاً من هذين العالمين ينقسم إلى قسمين ، وكل قسم من هذه الأقسام إلى فرعين فينتج من ذلك اربعة فروع مادية واربعة معنوية .

ثم ينقسم كل فرع من هذه الفروع إلى اربعة علوم أولية ، وكل علم من هذه العلوم الأولية إلى أربعة علوم ثانوية ، فينتج من ذلك كله ١٢٨ علماً وإليك الآن قائمة العلوم الأولية في كل من العالمين المادي والمعنوي .

---

(١) ولد (آمبير Ampère) في ليون (١٧٧٥—١٨٣٦) وكان رياضياً وفيزيائياً معاً ، فكشف قوانين التيارات الكهربائية والكهربائية الحركية ، ثم ألف كتاباً في فلسفة العلوم Essai sur la philosophie des sciences عام ١٨٣٤ .

(٢) Essai sur la philosophie des sciences

قائمة العلوم الاولية

العلوم الكونية

- ١ – العلوم الكونية الحقيقية
  - ١ – الرياضيات
    - ١ – علم العدد
    - ٢ – ″ الهندسة
    - ٣ – ″ الميكانيك
    - ٤ – ″ الفلك
  - ٢ – العلوم الفيزيائية
    - ١ – ″ الفيزياء العام
    - ٢ – ″ الصناعة
    - ٣ – ″ طبقات الارض
    - ٤ – ″ المعادن
- ٢ – العلوم الفيزيولوجية
  - ١ – العلوم الطبيعية
    - ١ – ″ النبات
    - ٢ – ″ الزراعة
    - ٣ – ″ الحيوان
    - ٤ – ″ تربية الحيوان
  - ٢ – العلوم الطبية
    - ١ – ″ الفيزياء الطبي
    - ٢ – ″ حفظ الصحة
    - ٣ – ″ الطب العام
    - ٤ – ″ الطب العملي

العلوم المعنوية

- ١ – العلوم المعنوية الحقيقية
  - ١ – العلوم الفلسفية
    - ١ – علم النفس
    - ٢ – ″ ما بعد الطبيعة
    - ٣ – ″ الاخلاق النظري
    - ٤ – ″ الاخلاق العملي
  - ٢ – علوم الاشارات
    - ١ – ″ اللغات
    - ٢ – ″ الادب
    - ٣ – ″ الجمال
    - ٤ – ″ التربية
- ٢ – العلوم الاجتماعية
  - ١ – علوم الأقوام
    - ١ – ″ الاقوام العام
    - ٢ – ″ الآثار
    - ٣ – ″ التاريخ
    - ٤ – ″ تاريخ الاديان
  - ٢ – العلوم الاجتماعية
    - ١ – ″ التشريع العام
    - ٢ – ″ الصناعة الحربية
    - ٣ – ″ الاقتصاد الاجتماعي
    - ٤ – ″ السياسة

اما المبدأ الذي سار عليه (آمبير) في تقسيم كل علم من العلوم إلى علمين من الدرجة الثانية وأربعة علوم من الدرجة الثالثة ، فهو مبدأ نفسي مستخرج من كيفية ادراك القوى العقلية موضوعات العلوم المختلفة ، فإما أن تقتصر في إدراكها على مشاهدة الظواهر ، وإما ان تتعمق في دراسة الأمور فتوضح الظواهر الطبيعية بالقوانين العميقة ، وإليك قائمة تبين انقسام علم النفس إلى أربعة علوم ثانوية :

العلم الأول	العلم الثاني	العلم الثالث
علم النفس	علم النفس الأولي أو الوصفي	١ — علم النفس ويشتمل على وصف حوادث النفس . ٢ — المنطق ويشتمل على دراسة صور الفكر المجردة .
	علم النفس النظري أو التعليلي	١ — علم الأصول ويشتمل على تطبيق قوانين الفكر على العلوم . ٢ — علم نشوء المعاني ويشتمل على بيان أسباب المعاني وكيفية تكونها .

قيمة هذا التصنيف . — لا شك ان المبدأ الذي استند إليه (آمبير) في تصنيفه هو مبدأ صحيح ، لأنه صنف العلوم على أساس الموضوعات التي تبحث فيها ، ولكنه لم يتقيد بهذا المبدأ كل التقيد ، بل نظر ايضاً كما رأيت إلى القوى العقلية التي تدرك موضوعات العلوم .

ومن الصعب أن يبالغ الانسان في التناظر اكثر مما بالغ فيه (آمبير) حتى لقد ذكر لنا علوماً لاوجود لها إلا في قائمته ، ولكن هذا الميل إلى التناظر قد ساقه إلى كثير من الآراء الجديدة .

ومن مساوئ هذا التصنيف خلطه بين العلوم الحقيقية والصناعات ، وميله إلى تجزيء العلوم ، حتى غابت عنه علاقاتها المشتركة ووحدتها .

تصنيف (اوغوست كونت)

صنف (اوغوست كونت) العلوم علىَ أساس موضوعاتها ، فقايس بينها ، ودرس علاقاتها المشتركة ، فلم يثبت منها في تصنيفه إلا العلوم المجردة المشتملة علىَ القوانين . أما العلوم المشخصة أو الوصفية ، أو العلوم التطبيقية فلم يهتم بها . والعلوم المجردة أو العلوم الأساسية ستة:

١ – علم الرياضيات	Mathématiques
٢ – علم الفلك	Astronomie
٣ – علم الفيزياء	Physique
٤ – علم الكيمياء	Chimie
٥ – علم الحياة (او علم وظائف الاعضاء)	Biologie (ou physiologie)
٦ – علم الاجتماع	Sociologie

وقد جعل الرياضيات أول العلوم الأساسية لأن موضوعها أكثر تجريداً وتعميماً من سائر موضوعات العلوم الأخرى . وهي كما قال (اوغوست كونت) نفسه ، الآلة الضرورية لجميع العلوم . وجعل علم الاجتماع آخر العلوم الأساسية لأن موضوعه أكثر تشخصاً وتعقداً من غيره . وإذا عمقنا النظر في ترتيب العلوم علىَ هذا النحو ، تبين لنا أنه خاضع للمبادئ الآتية :

١ – فالمبدأ الأول ، هو مبدأ ازدياد التعقيد وتناقص التعميم . ان الرياضيات هي أعم العلوم ، وأقلها تعقيداً ، لأنها تبحث في البسائط المجردة . أما علم الفلك فهو أخص من الرياضيات ، ولكنه أكثر منها تعقيداً ، لأنه لا يبحث في الأشكال والأعداد فحسب ، بل يضيف إليها معنى الكتل المادية ، ويضم إلى طريقتها الاستنتاجية طريقة الملاحظة . وأما علم الاجتماع فهو أخص جميع العلوم الأساسية وأكثرها تعقيداً ، لأن موضوعه يتضمن موضوع علم الحياة ، كما أن موضوع علم الحياة يتضمن موضوع علم الكيمياء . وهكذا – فاذا مررت من العلم الأول إلى العلم السادس زاد التعقيد ونقص التعميم ، وبالعكس .

٢ – والمبدأ الثاني هو مبدأ تعلق العلوم بعضها ببعض . ان علم الفلك تابع للرياضيات

وعلم الفيزياء تابع لعلم الفلك . فكل علم تابع للذي قبله ، ومستقل عنه وعن العلم الذي يليه . وفي كل علم متأخر شيء لا وجود له في العلم المتقدم . ان قوانين علم الحياة تابعة لقوانين علم الكيمياء ، بمعنى أن كل قانون في علم الكيمياء يصدق في علم الحياة ، ولكن هذا التعلق لا يرجع علم الحياة إلى علم الكيمياء . فعلم الحياة مستقل إذن عن علم الكيمياء رغم اتصاله به ، كما ان علم الكيمياء مستقل عن علم الفيزياء وعلم الحياة معاً ، فالاستقلال والاتصال لا يكونان في العلوم إلا نسبيين .

٣ - والمبدأ الثالث هو مبدأ نشوء العلوم وتطورها ، وهو يدل على أن بين فكرة ترتيب العلوم وقانون الأحوال الثلاث صلة عميقة ، ولا غرو فان (اوغوست كونت) قد كشف قانون ترتيب العلوم وقانون الأحوال الثلاث في ليلة واحدة[1] ، وهذا يوضح لنا نشوء العلوم وتطورها وتتابع استقلالها عن الفلسفة ، فالرياضيات استقلت عن الفلسفة على عهد (اقليدس) ، وعلم الفلك على عهد (كوبرنيكس) ، والفيزياء على عهد (غاليله) ، والكيمياء على يد (لافوازيه) ، وعلم الحياة على يد (كلود برنار) ، وعلم الاجتماع على يد (اوغوست كونت) وتلاميذه .

٤ - والمبدأ الرابع هو مبدأ التعليم ، وهو يدل على أن العلوم الستة مرتبة هنا بحسب نظام تعليمها ، فيكون الابتداء بالرياضيات ، والانتهاء بعلم الاجتماع .

قيمة هذا التصنيف . - يمتاز تصنيف (اوغوست كونت) عن غيره من التصنيفات بفكرة ترتيب العلوم وبيان علاقاتها المشتركة وتسلسلها بعضها ببعض . فالعلوم كما قال (غوبلو) تؤلف جملة واحدة ، لا بل هي أجزاء مختلفة لكل واحد . على أن فريقاً من الفلاسفة قد انتقد هذا التصنيف :

١ - فيما قاله (كيزو) و (رابيه) ان أعظم خطأ وقع فيه (اوغوست كونت) ، هو ظنه أنه يمكن إرجاع الظواهر العالية كظواهر الحياة والاجتماع إلى الخواص الرياضية ، وان العلم الرياضي هو العلم الأوحد الجامع لسائر العلوم .

ولكن هذا التأويل مخالف تماماً لفكرة (اوغوست كونت) ، فقد صرح صاحب المذهب الوضعي غير مرة بأن هذا التأويل مخالف لمبادئه ، وان مبدأ استقلال العلوم هو من مبادئه

(١) P. Laffitte, Cours de philosophie Première, p. 353

الرئيسية . قال في آخر الدرس الأول من كتاب الفلسفة الوضعية ان غايته ليست توحيد الحوادث الطبيعية ، بل انقاص عدد القوانين العامة الضرورية لإيضاحها ، وان ارجاع جميع القوانين الطبيعية إلى قانون واحد أمر وعر الملتمس بعيد المتناول . نعم ان قوانين الفيزياء صادقة في علم الكيمياء ، ولكن موضوع هذا العلم الأخير لا ينحل إلى العلم الأول .

٢ – ومما قاله (هربرت سبنسر) أن (اوغوست كونت) لم يبالغ في فكرة خضوع العلوم بعضها لبعض ، إلا لأنه صرف عنايته كلها في بيان ترتيبها وتسلسلها ، فتغاضى عن الفوارق التي تميزها . لذلك جاء تصنيفه ناقصاً لا أثر فيه لعلم النفس ولا لعلم المنطق .

وربما كان اهتمام (اوغوست كونت) ببيان خضوع العلوم بعضها لبعض أعظم من اهتمامه باظهار فوارقها المميزة ، ولكنه لم يغفل كما بينا عن مبدأ استقلال العلوم أبداً . ولم نر مثل تصنيفه تصنيفاً أعطى كل علم من العلوم حقه في الترتيب والتسلسل . فلم يهمل علم النفس كما زعم (سبنسر) بل عده علماً انتقالياً متوسطاً ، ترجع ظواهره تارة إلى علم الحياة ، وأخرى إلى علم الاجتماع . ولا يزال بعض علماء النفس يعتقد اليوم ان ظواهر الحياة النفسية تابعة لحوادث الحياة والاجتماع ، وهذا صحيح إلى حد بعيد ، إلا أنه كما بينا سابقاً لا يبطل استقلال علم النفس [1] .

٣ - ومما أخذ عَلَى (اوغوست كونت) في تصنيفه هذا اعتقاده أن موضوع العلم إنما هو البحث في الموجودات ، في حين أن موضوع العلم يجب أن يشتمل عَلَى البحث في العلاقات العامة التي تربط هذه الموجودات المختلفة بعضها ببعض .

قد يكون البحث في العلاقات العامة أعظم خطورة من البحث في الموجودات ، ولكن (اوغوست كونت) لم يهمل هذه الناحية أيضاً ، بل أشار إليها في كتاب الفلسفة الوضعية غير مرة فجعل موضوع العلم مشتملاً عَلَى دراسة الموجودات المختلفة وبيان علاقاتها العامة .

٤ – ولعل أحسن ماجاء في نقد هذا التصنيف قولهم ان (اوغوست كونت) قد صنف العلوم عَلَى طبقات نهائية جامدة ، لاعتقاده ان العلم قد أدرك درجة الكمال ، وان الحالة الوضعية هي الحالة النهائية في تطور الفكر البشري ، وان غاية ماترجوه الفلسفة أن تجمع كليات العلوم وترتب نتائجها . وهذا الاعتقاد ضيق ، لابل هو مخالف لروح التطور والتكامل ،

(١) راجع كتاب علم النفس ، ص (١٠٢ – ١٠٣)

وأحسن التصنيفات العلمية ما كان من القوالب ، لين الطبقات ، قابلاً للتبدل بحسب ارتقاء العلم .

تصنيف (هربرت سبنسر)[1]

صنف (هربرت سبنسر) العلوم على أساس العلاقات المختلفة التي يشتمل عليها كل علم فقال ان العلم يبحث في **العلاقات العامة** أو في **عناصر الاشياء** أو في خواصها الحقيقية والجزئية ، لذلك انقسمت العلوم عنده إلى ثلاثة أقسام على النمط الآتي :

١ - **العلوم المجردة** (وتبحث في الصور المجردة والعلاقات المحضة)	١ - **علم المنطق** (ويبحث في الصور المجردة من حيث هي كيفيات) . ٢ - **علم الرياضيات** (ويبحث في الصور المجردة من حيث هي كميات) .
٢ - **العلوم المجردة المتشخصة** (وتبحث في الحوادث نفسها) .	٣ - **علم الميكانيك** ٤ - « **الفيزياء** ٥ - « **الكيمياء** ٦ - « **الفلك**
٣ - **العلوم المتشخصة** (وتبحث في خواص الموجودات) .	٧ - « **طبقات الارض** ٨ - « **الحياة** ٩ - « **النفس** ١٠ - « **الاجتماع**

فأول ما نصادفه في هذا التصنيف مما قد يؤخذ عليه قوله بأن هناك علوماً مجردة وعلوماً

(١) H. Spencer, La classification des sciences 1864

مشخصة ، ونحن وإن كنا نعترف معه أن بعض موضوعات العلوم يغلب عليه التجريد ، وبعضها الآخر يغلب عليه التشخيص ، إلا اننا نجد ان كل علم هو في الحقيقة مجرد ومشخص معاً ، فهو مجرد في أقسامه العالية التي تبحث في العلاقات العامة ، ومشخص في اقسامه الابتدائية التي تشتمل علَى وصف الحوادث والموجودات . ثم ان (سبنسر) أدخل علم المكانيك في طبقة علوم الحوادث مع أن هذا العلم يحتوي علَى علاقات عامة ، لا تقل تجريداً عن الصور العامة التي يبحث فيها علم المنطق أو علم الرياضيات ، ويؤخذ علَى هذا التصنيف – فوق ذلك – انه ادخل علم الحياة وعلم الاجتماع في صنف العلوم المشخصة ، مع ان هذين العلمين يبغيان الكشف عن علاقات عامة لا تقل تجريداً ، من حيث نتائجها ، عن العلاقات التي اشتمل عليها علم الفيزياء أو علم الكيمياء ، وقصارى القول ان (سبنسر) قد اهتم بأختلاف العلوم وتباينها أكثر مما اهتم بعلاقاتها المشتركة وترتيبها ، أما (اوغوست كونت) فقد أعطى هذه الناحية الأخيرة حقها من العناية ، وقدم البسيط منها علَى المركب والعام علَى الخاص حتى رتبها ترتيباً منطقياً ، وترتيب العلوم علَى هذا النحو إنما يرجع إلى الفلسفة ، لأن الفلسفة هي دراسة كليات العلوم وترتيب نتائجها وتعميمها .

ولكننا لانتصور اليوم وظيفة الفلسفة علَى الوجه الذي تصوره (اوغوست كونت) لأن العلوم تؤلف بنفسها كلاً كاملاً ، ولا تحتاج في ذلك إلى منظم خارجي ، قال (غوبلو) في كتاب مجموعة العلوم (١) « الحقيقة تبقى منفردة حتى تكشف جاراتها ، وكل معرفة جديدة تحتل مكانها بنفسها في مجموعة العلوم » وهكذا تؤلف العلوم جملة طبيعية منظمة .

وحدة العلم

ينتج من ذلك كله أن العلم يميل بنفسه إلى الوحدة وليس معنى هذه الوحدة ان جميع القوانين العلمية ستنقلب يوماً كما زعم (تين – Taine) ، إلى قانون واحد يتدفق منه « سيل الحوادث الأبدي ، وبحر الأشياء اللانهائي » ، فقد حلم بذلك (ديكارت) قبل (تين) وقال ان العلوم كلها ستنحل في المستقبل إلى العلم الرياضي ، فكما انحلت الهندسة إلى جبر ، كذلك سينقلب علم المكانيك إلى هندسة ، وعلم الفيزياء إلى مكانيك ، ولكن هذا الحلم بعيد المتناول ، عزيز المطلب ، ولا يمكن استنتاج علوم المادة من العلم الرياضي ، إلا إذا اضيف إلى موضوع الرياضيات عنصر جديد ، فعلم المكانيك يضم إلى معنى العدد والشكل

(١) Goblot, Le système des sciences, p. 214

معنى الزمان ، كما أن علم الفلك يضم إلى معنى الزمان والحركة معنى الكتلة المادية ، وكما لا يمكن استنتاج جميع العلوم من التحليل الرياضي ، فكذلك لا يمكن إرجاع القوانين الطبيعية المختلفة إلى قانون واحد .

وقد أعلن (اوغوست كونت) نفسه أن هذا المطلب البعيد وعر الملتمس ، لا بل هو مطلب وهمي ، فمعنى الوحدة عندنا يرجع اليوم إلى القول ان كل تصنيف علمي هو تصنيف موقت ، وذلك للأمرين الآتيين :

١ – **الطريقة** . — تنقسم العلوم بحسب الطريقة إلى علوم استنتاجية كالرياضيات ، وعلوم تجريبية كالفيزياء ، وعلوم معنوية كعلمي النفس والاجتماع ، وهذا التصنيف وان كان صحيحاً بالنسبة إلى حالة العلوم في الوقت الحاضر ، إلا أنه لا ينطبق علىّ مراحل تطور العلم كلها ، وسنبين في المباحث الآتية :

١ – ان الرياضيات نفسها كانت في الأصل تجريبية وعملية .

٢ – وان علوم الفيزياء والكيمياء تريد ان تصبح عقلية واستنتاجية كالرياضيات .

٣ – وان العلوم المعنوية قد أصبحت اليوم تجريبية كالفيزياء .

٢ – **الموضوع** . — ثم ان العلوم تنقسم بحسب الظواهر التي تبحث فيها إلى فروع مختلفة ، كانقسام علم الفيزياء إلى مباحث الصوت والضوء والحرارة . ولكننا إذا عمقنا النظر في هذه الظواهر تبين لنا ان اختلافها ناشيء عن اختلاف الحواس التي تدركها ، وهذا الأساس لا يكفي لإقناع النفس بضرورة انقسام العلم وفقاً لاختلاف الظواهر ، ان الطبيعة متصلة بعضها ببعض ، ولكن حواسنا هي التي تجزئها ، فالتيار الكهربائي إذا أثر في العصب البصري أحدث نوراً ، وإذا أثر في العصب السمعي أحدث صوتاً ، واذا أثر في اللسان أحدث احساساً ذوقياً ، وقوانين الحركات المتناوبة الدورية لا تختلف في الصوت عنها في الضوء ، كما ان قوانين اهتزاز الضوء لا تختلف عن قوانين اهتزاز الكهرباء ، فلا حاجة إذن إلى تصنيف هذه الحوادث علىّ اساس الاحساس تصنيفاً نهائياً .

أضف إلى ذلك أن العلوم تتقرب بعضها من بعض تقرباً محسوساً مثال ذلك .

١ – أن الظواهر الفيزيائية ترجع في النهاية إلى حركات ، والحركات خاضعة لقوانين المكانيك ، فيمكن إذن إرجاع علم الفيزياء إلى علم المكانيك وعلم المكانيك إلى الرياضيات .

٢ – ثم ان علم الكيمياء خاضع لقوانين الفيزياء ، كما ان علم الحياة خاضع بدوره لعلمي الكيمياء والفيزياء .

٣ – أضف إلى ذلك ان العلوم المتوسطة تقرب العلوم الرئيسية بعضها من بعض ، فعلم النفس الاجتماعي يقرب علم النفس من علم الاجتماع ، وعلم الكيمياء الفيزيائي يقرب علم الكيمياء من علم الفيزياء كما ان علم الهندسة التحليلية يقرب الهندسة من الجبر .

فقد يكون اختلاف العلوم بعضها عن بعض أمراً موقتاً تابعاً لاختلاف وجهات النظر في الوقت الحاضر ، وقد يتبدل ذلك في المستقبل بحسب ارتقاء المعرفة البشرية ، فتنقلب الحوادث المتباينة إلى حقائق متجانسة ، والقوانين المتنوعة إلى معادلات رياضية متشابهة ، ويصبح العلم واحداً . ويتحقق بذلك حلم (ديكارت) و (تين) ، وغيرهما من الفلاسفة القائلين بوحدة العلم .

ولكن أنى لنا أن نكشف الغطاء عن وحدة العلم ونتيقنها ، ونحن لانزال الآن نخبط خبط عشواء في أمور لم تنجل لنا بعد شبهاتها . فاذا صح إرجاع العلوم المادية بعضها إلى بعض فقد لايصح إرجاع العلوم المعنوية إلى العلوم المادية ، ولكل علم كما ذكرنا موضوع يميزه فعلم الميكانيك يضيف إلى موضوع الرياضيات فكرة الزمان والحركة ، وعلم الفيزياء يضيف إلى علم الميكانيك فكرة المادة ، وعلم البيولوجيا يضيف إلى موضوع الفيزياء فكرة الحياة وعلم النفس يضيف إلى موضوع البيولوجيا فكرة الشعور ، وهذا يدل علَى أن وحدة العلم قد تكون وحدة تسلسل لا وحدة تجانس .

وإذا نظرنا الآن إلى حالة العلوم أمكننا أن نصنفها علَى أساس الموضوع والطريقة تصنيفاً موقتاً يسهل علينا البحث في مناهجها .

تنقسم العلوم بحسب الموضوع والطريقة إلى خمسة أقسام :

١ – **العلوم الرياضية** . – موضوعها البسائط المجردة ، وطريقتها استنتاجية .

وتشتمل علَى : آ – الرياضيات المحضة أو علم العدد بقسميه من كم متصل وكم منفصل ، ب – والرياضيات المشخصة أو علم الهندسة والميكانيك . حـ – والرياضيات التطبيقية ، أي علم الفلك ، وعلم الهندسة الترسيمية ، وحساب الاحتمالات ، وحساب المثلثات .

٢ – **العلوم الفيزيائية** . – موضوعها المادة الجامدة ، وطريقتها تجريبية استقرائية إلا أنها تميل اليوم إلى الاستنتاج .

٣ – **العلوم البيولوجية** . – موضوعها المادة الحية أو الحياة العضوية ، أما طريقتها فقد أصبحت اليوم تجريبية بعد أن كانت مقصورة علَى الوصف والتصنيف .

وتشتمل علَى علم النبات ، وعلم الحيوان ، وعلم وظائف الأعضاء .

٤ – **العلوم النفسية** . – موضوعها ظواهر الحياة النفسية ، وطريقتها الوصف ، إلا أنها قد بدأت اليوم تميل إلى التجريب .

٥ – **العلوم الاجتماعية** . – موضوعها ظواهر الحياة الاجتماعية ، وطريقتها الوصف والتصنيف والمقارنة .

وسنتبع هذا التصنيف الموقت في دراسة طرق العلوم ومناهجها .

١- المصادر

آ - باللغة العربية

١ - الفارابي، إحصاء العلوم: القاهرة، ١٩٣١.

ابن سينا، تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات، مصر، ١٩٠٨.

ابن خلدون، المقدمة، فصل في أصناف العلوم الواقعة في العمران لهذا العهد.

ب - باللغة الاجنبية

1 Ampère, Essai sur la classification des sciences.
2 Boucher, Principes généraux de la science.
3 Bouglé, Leçons de sociologie sur l'Evolution des valeurs.
4 Bouty, La vérité scientifique.
5 Comte' (Auguste), Cours de philosophie positive, 2e léçon.
6 De la Méthode dans les sciences. t, 1.
7 Durkheim, Formes élémentaires de la vie religieuse.
8 Goblot, Traité de logique.
Système des sciences.
9 Houssay, Force et cause.
10 Liard, La Science positive et la Métaphysique.
11 Milhaud, Le rationnel.
12 Pascal, Fragment d'un traité du Vide.
13 Picard, La science moderne et son état actuel.
14 Poincaré, La valeur de la science. / La Science et l'hypothèse. / Science et méthode.
15 Roustan, La science comme instrument vital. Rev. Métaph. 1914

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

١ - بين الفرق بين المعرفة العفوية والمعرفة العلمية.

٢ - صنف العلوم على أساس الموضوع والطريقة تصنيفاً تاماً.

٣ - أدرس تصنيفات العلوم عند الفارابي وابن سينا وابن خلدون .

٤ - قانون الأحوال الثلاث وتصنيف العلوم .

٥ - أوضح تكون العلم وبين العوامل المؤثرة فيه .

٣ - الانشاء الفلسفي

١ - ماهو رأيك في قول الأقدمين : لاعلم إلا بالكليات (فلسفة ، مونبليه ١٩٢٤) .

٢ - أوضح قول أحد الفلاسفة المحدثين ؛ لا يمكن السيطرة على الطبيعة إلا بالخضوع لقوانينها .

٣ - العلم والحضارة (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٩) .

٤ - هل يستطيع العلم أن ينظم جميع أعمال الحياة البشرية (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٩) .

٥ - العلم ، هل هو واسطة معرفة صحيحة ، أم آلة عمل (البكالوريا السورية ، رياضيات ، ١٩٣٧) .

٦ - بأي شيء يختلف العلم الوضعي عن علم ما بعد الطبيعة (البكالوريا السورية ، فلسفة ، ١٩٣٩) .

٧ - لماذا قال (كلود برنار) ان العالم يجب أن يكون متشككاً حقيقياً . هل للشك أثر في التفكير العلمي (البكالوريا السورية ، فلسفة ، حزيران ١٩٣٩) .

٨ - هل يستطيع العقل أن يصل بالعلم إلى إيجاد قانون مطلق شامل للكون كله (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٨) .

٩ - هل يستطيع العلم أن يطلعنا على العلاقات الضرورية للأشياء (البكالوريا السورية فلسفة ١٩٣٨) .

١٠ - منافع الاختصاص العلمي ومضاره (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٤) .

١١ - أثر العلوم في تكوين الفكر والاعداد للحياة (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٢) .

١٢ - السلطة غير نافعة في المواضيع التي تقع تحت الحس أو تحت المحاكمة، وللعقل وحده الحكم في ذلك.

ماقولك في قول (باسكال) هذا؟

(البكالوريا السورية، رياضيات ١٩٣٢).

١٣ - قال (جان جاك روسو): «إذا فسدت أخلاق الانسان فخير له أن يكون عالماً من أن يكون جاهلاً».

(البكالوريا السورية، فلسفة ١٩٣١).

١٤ - الطريقة في العلم، هل هي العامل الوحيد في الكشف العلمي (باريز، رياضيات ١٩٢٣).

١٥ - ماهي الصفات الأخلاقية الضرورية للبحث العلمي (نانسي، رياضيات ١٩٢٣).

١٦ - الروح الانتقادية: ماهي خطورتها في العلم وهل يمكن أن يساء استعمالها، (بكالوريا، غرينوبل ١٩٢٥)

الفصل الثالث

العلوم الرياضية

توطئة عامة . — يظهر لنا لأول وهلة ان الرياضيات مختلفة تماماً عن العلوم الأخرى ، من فيزياء و كيمياء وبيولوجيا ، لأن هذه العلوم الأخيرة تحتاج إلى مختبرات وآلات وأدوات أما الرياضيات فلا تحتاج إلى شيء من ذلك ، ويكفي الرياضي تجريباً أن يكون عنده من



شكل (٨) الرياضي

بريشة (فردينان بول) – (١٦١٦ - ١٦٨١)

(متحف اللوفر)

الآلات صبورة سوداء ، وقطعة من (الطباشير) الأبيض . اما الآلات الأخرى فلا تفيده شيئاً ، لأنه لايقتبس مفاهيمه من المحسوسات ، بل يستخرجها من عقله . ليست الرياضيات علماً تجريبياً ، بل هي اليوم علم عقلي .

١ موضوع الرياضيات

عرفوا الرياضيات بقولهم هي علم الكم ، ولكن ماهو الكم . وما هو الفرق بينه وبين المقدار .

المقدار .— كل مايزيد وينقص فهو مقدار .

في العالم الخارجي أشياء كثيرة تزيد وتنقص ، ويقال عليها أكثر أو أقل . فالمسافة تزيد وتنقص ، وتكون أطول وأقصر . والحركة تزيد وتنقص وتكون أسرع وأبطأ . والقوة تزيد وتنقص وتكون أشد وأضعف . واللذة تزيد وتنقص وتكون أمتع وأسرع[١] فهل تبحث الرياضيات في هذه المقادير كلها ؟ لا — . ان الرياضيات لاتبحث إلا في المقدار المقيس ، حتى لقد عرفوها بقولهم انها علم القياس (La science de la mesure) والمقادير التي تقبل القياس هي المكان والحركة ، أما المكان فيبحث فيه علم الهندسة ، وأما الحركة فيبحث فيها علم المكانيك . ويسمى كل من هذين العلمين رياضيات مشخصة[٢] (Mathématiques concrètes)

الكم[٣] .— والمقدار هو بذاته أمر محسوس تجريبي ، فإذا أصبح رياضياً صار عقلياً مجرداً ؛ لذلك كان المكان والزمان الرياضيان بعيدين جداً عن الامتداد الحسي والزمان

---

(١) وينطبق ذلك أيضاً على المقادير الأخلاقية فتقول فلان شديد الاقدام ، قليل المترة ، قوي الاراده عميق الفكرة .

(٢) سميت مشخصة بالنسبة إلى الرياضيات المحضة .

(٣) الكم هو العرض الذي يقتضي الانقسام لذاته . وهو اما متصل أو منفصل . لان أجزاءه اما ان تشترك في حدود يكون كل منها نهاية جزء وبداية آخر وهو المتصل ، أو لا ، وهو المنفصل . والمتصل اما قار الذات مجتمع الاجزاء في الوجود وهو المقدار المنقسم إلى الخط والسطح والثخن ، وهوالجسم التعليمي ، أو غير قار الذات وهو الزمان . والمنفصل هو العدد فقط كالعشرين والثلاثين (كتاب التعريفات للجرجاني)

المشخص ، والمقدار المجرد هو الكم ، ونعني بالكم مقداراً قابلاً للقياس، مجرداً عن اللواحق الحسية والكيفيات ، وهو على نوعين الكم المتصل والكم المنفصل . فالمتصل هو الذي يبحث فيه علما الهندسة والمكانيك ، كالمكان والزمان (أي الزمان من حيث هو عنصر مقوم لمفهوم الحركة) . والمنفصل هو الذي يبحث فيه علم العدد ، والعدد هو الكم المحض ، ولولاه لما امكن القياس . والكم هو العدد المطبق بصورة صناعية على المقدار المقيس . ويسمى علم العدد رياضيات محضة(Mathématiques pures) .

فالرياضيات المحضة هي إذن علم العدد ، أو كما قال (آمبير) هي علم الاريتمولوجيا (Arithmologie) ، وقد قال (هنري بوانكاره) أيضاً في كتاب قيمة العلم : « ان الموضوع الطبيعي للفكر الرياضي هو العدد الصحيح التام » .

٢ - تكون الرياضيات

لم يدرك العقل مفاهيم الرياضيات في الأصل إلا في أمور مادية ، ولكنه انتزعها بعد ذلك من مادتها وجردها حتى أصبحت مفاهيم عقلية محضة ، بعيدة عن الامور المحسوسة التي كانت تلابسها . فعالم الهندسة مثلاً لا يعنيه اليوم أن يكون المربع الذي يبحث فيه مصنوعاً من شمع أو عجين ، من خشب أو من حديد . بل الذي يعنيه هو المثال الذي تصوره وعرفه ووضع له مفهوماً معيناً يصدق على كل مربع .

والعقل لم يرتق إلى هذا التجريد دفعة واحدة ، بل توصل إليه شيئاً فشيئاً .

آ — الرياضيات المشخصة . - والرياضيات المشخصة أول العلوم الرياضية استكمالاً للتجريد فقد كانت في الماضي تجريبية ، وكانت خاضعة لتأثيرات دينية وتأثيرات صناعية عملية ، ثم تجردت من هذه التأثيرات وأصبحت علماً عقلياً ، فمن المساحة العملي تقدم علم الهندسة النظري ومن الآلات تقدم علم المكانيك . فاهتدى الفكر البشري بصورة عملية إلى معرفة خواص الأشكال والآلات قبل أن يتوصل إلى البرهان عليها . وكان علماء المساحة المصريون ، والهنديون ، والصينيون يعرفون أن المثلث الذي تساوي أضلاعه (٣) و (٤) و (٥) هو مثلث

قائم الزاوية ، وهذا مطابق لخاصة الوتر الذي يجب أن يكون مربعه مساوياً لمجموع مربعي الضلعين ، إلا أن معرفة المصريين بذلك كانت مقصورة علىَ هـذا الأمر الجزئي ، فكانوا يعرفون صدق هذه القاعدة علىَ الأعداد ٣ ، ٤ ، ٥ ولا يعرفون صدقها علىَ ٦ ، ٨ ، ١٠ مثلاً ولا علىَ أي قيمة يدل عليها بالمعادلة: ب^{٢} = حـ^{٢} + ء^{٢} فكان علمهم إذن بالعلاقات الهندسية علماً جزئياً .

وكانوا يقيسون مساحة الأشكال الرباعية بتطبيق القاعدة :

$$ح = \frac{ب + ء}{٢} \times \frac{حـ + هـ}{٢} .$$

مع ان هذه القاعدة لاتصدق إلا علىَ المستطيل والمربع (راجع الشكل ٩) .

وكانوا يقيسون مساحة المثلث بتقسيم جداء الضلع الأكبر في الأصغر علىَ اثنين ، وكانوا يعرفون أيضاً نسبة محيط الدائرة إلى القطر ، فكانت قيمة (π) عند البابليين والعبرانيين ٣ وعند المصريين ٣،١٦ ، وعند الهنود $\sqrt{١٠}$ ، وهذا يدل أيضاً علىَ ان علمهم بالهندسة إنما كان علماً تقريبياً .

ب
حـ
هـ
ء
شكل (٩)

ويرجع الفضل في تأسيس علم الهندسة النظري إلى (فيثاغوروس) و (اقليدس) . كما يرجع الفضل في تأسيس علم المكانيك إلى (ارخميدس) ، وهم من علماء اليونان الذين استبدلوا بالطرق التجريبية العملية طرقاً برهانية نظرية ، فاستكمل علم الهندسة علىَ أيديهم شرائط العلم النظري ، وبقي علم المكانيك مشوباً بالصفة التجريبية زماناً طويلاً ، فلم يتجرد منها كل التجرد ، إلا في القرن السابع عشر .

ب – معنى العدد . – ان علم الحساب مبني علىَ معنى العدد ، فالمعادلة ٢ + ٢ = ٤ قضية حسابية لاتختص بمادة معينة ولا بمكان معين . وهي صادقة علىَ كل معدود ، سواء أكان ذلك المعدود رجالاً أم حجارة أم طيوراً .

لم يكن العدد في الأصل معنى مجرداً معقولاً ، بل كان ملازماً للأمور المحسوسة التي

كانت تلابسه، فانتزعه العقل من الامور المادية، ثم نضج شيئاً فشيئاً، وتكامل بالتدريج. ولنثبت الآن هذا النضج التدريجي بالاستناد إلى مسلمات علم النفس وتاريخ العلوم.

١ - مسلمات علم النفس

معنى العدد عند الانسان الابتدائي. – لم يكن معنى العدد عند الانسان الابتدائي مجرداً من الأمور المحسوسة. ففي لغات بعض الأمم الابتدائية (في اوستراليا وأميركا الجنوبية مثلاً) ألفاظ للدلالة على الواحد والاثنين والثلاثة، وليس فيها لفظ للدلالة على الأربعة وما فوقها، فيقولون هذا (كثير) وهذا (جمع)، من غير أن يفرقوا بين الأربعة والخمسة والعشرة فهم يدركون كون هذه الأعداد الأخيرة ويتصورونها ولولا ذلك لما استطاعوا أن يعدوا أفراد القطيع ولا أن يحصوا الأشياء المألوفة، إلا أن إدراكهم لها ليس كادراكنا، وتصورهم ليس كتصورنا، فالعدد عندهم لا يفارق الأمور المادية التي تلابسه، وكثيراً ما تختلف عندهم أسماء الأعداد باختلاف المعدود. ففي لغة من لغات كندا مثلاً تختلف أسماء الأعداد بحسب صفة المعدود، أي بحسب ما يكون مدوراً أو مسطحاً، حياً أو جامداً، فارغاً أو مملوءاً ويكون للأعداد في كل حالة من هذه الأحوال ألفاظ خاصة تنطبق عليها وحدها دون غيرها. ان أكثر الأمم الابتدائية تستخدم أصابع اليد في الحساب، حتى ان بعضها يستخدم المعصم والساعد والكتف، لذلك اختلفت عندهم قواعد التعداد والترقيم. فهناك حساب على قاعدة الخمسة وهو مطابق لعدد أصابع اليد، وهناك حساب على قاعدة العشرين، وهو منتشر عند حفاة الأرجل، وربما كان حسابنا المبني على قاعدة العشرة ناشئاً عن عدد أصابع اليدين، حتى لقد قال الموسيو (اسبيناس): «ان اليد هي أداة الحساب» (Orig. de la techno-logie). ثم ان هناك أقواماً يستخدمون الصدف والحجارة في حسابهم، فيأتون بالعدد بعد المعدود، ويقولون تجار عشرة رجال، ودجاج خمسة طيور بدلاً من عشرة رجال، وخمس دجاجات فكأن العدد عندهم شيء محسوس مدرك، لا أمر معقول متصور، أو هو صفة ملابسة للشيء المحسوس كاللون والشكل والحرارة وغيرها.

معنى العدد عند الطفل. – وما يقال على الانسان الابتدائي يقال أيضاً على الطفل، فهو يدرك العدد ويشعر به، ولكنه لا يستطيع أن يجرده وينتزعه من الأمور المادية الملابسة له.

فاذا أخذت من أصدافه التي يلعب بها صدفة واحدة أدرك ذلك وعرف أن مجموعها قد تبدل. (بربير) ويدرك وهو في الشهر الثامن عشر من سنه ان العشرة قد نقصت صدفة واحدة. ولكن هذه الأمثلة لاتثبت لنا ان الطفل قد أصبح في السنة الثانية من عمره قادراً على التجريد والحساب، بل تثبت لنا أنه يستطيع ان يفرق بين الأشياء البسيطة والأشياء المركبة أي بين الواحد والكثير، ففي الشهر الثامن عشر يفرق الطفل بين الواحد والاثنين والكثير وفي السنة الثالثة، أو قبل ذلك أيضاً، يدرك الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة، ولا يتعلم التعداد بانتظام من الواحد إلى الاربعة إلا بعد هذه السن، وقد يقف عند هذه الدرجة زماناً طويلاً، ويبقى الحساب عنده محصوراً في دائرة ضيقة جداً، فهو في ذلك شبيه بالرجل الابتدائي فلا يفرق بين الواحد والكثير والزيادة والنقصان إلا بحسب حجم الأشياء وكتلها وكيفية شعوره بها. مثال ذلك ان (الفرد بينه — Alfred Binet) وضع أمام طفل لم يتجاوز الرابعة من سنه ولم يتعلم القراءة والكتابة مجموعتين من الكرات الصغيرة (١٦) منها بيضاء و (١٨) خضراء فكان الطفل، إذا تساوت كلها في الحجم، يعرف بسهولة أي مجموع منها هو الأكثر، أما إذا أختلف حجم الكرات البيضاء عن حجم الكرات الخضراء غلط الطفل في حكمه.

ينتج من ذلك كله ان الطفل والانسان الابتدائي لايدركان مفهوم العدد ومعناه العام، فلا معنى للكم المحض عندهما، ولا أثر للمعقولات المجردة في ذهنيهما، بل الكم المحض ملازم عندهما للأشياء المحسوسة، والعدد ملابس للأمور المادية، فادراكهما له إنما هو إدراك حسي واطلاع حدسي لاتصور عقلي مجرد.

٢ — معلومات تاريخ العلوم

وفي تاريخ العلوم أدلة تثبت لنا ان علم العدد قد تولد من ضرورات الحياة وحاجات الانسان العملية، وان مبادئه كانت خاضعة للاعتقادات الدينية وطرق العبادات والمعاملات، وكان غرض الحكماء من النظر في العلوم الرياضية وتخريجهم تلامذتهم بها، إنما هو السلوك والتطرق منها إلى علوم الطبيعيات والترقي منها إلى العلوم الإلهية [1]، وكان للأعداد عند الحكماء الأولين خواص سحرية تختص بها دون غيرها، وتختلف بحسب ترتيبها وجمعها وضربها

---

(١) رسائل اخوان الصفا، الجزء الاول الرسالة الاولى في العدد. ص — ٤٧.

وتقسيمها[1] . فالحساب قد تولد من الحاجة إلى التجارة والحاجة إلى معرفة كمية الكواكب واقسام البروج وابعادها وعظمها وحركاتها وما يتبعها من معرفة حل الزيجات وعمل التقاويم واستخراج التواريخ وما شاكل ذلك . فجاء لذلك علماً مؤلفاً من قواعد وأساليب عملية لاستخراج النتائج ، لاعلماً نظرياً ذا أحكام وقوانين مجردة .

ولليونانيين أثر عظيم في تمييز الحساب النظري من الحساب العملي ، إلا أن مباحثهم النظرية لم تتجرد تماماً من الطرق العملية والتجريبية ، فالفيثاغوريون ضربوا في هذا العلم بسهم وافر إلا أن مباحثهم لم تخل من الطابع التجريبي فكانوا يعرفون مثلاً ، ان مجموع الأعداد الفردة المتتالية هو مربع تام ، ولكن من غير أن تكون معرفتهم هذه مبنية على برهان نظري .

ويرجع السبب في عدم ارتقاء الحساب في هذا الدور إلى أمرين :

١ — اختلاط معنى العدد عند الرياضيين بمعنى الكم المتصل .

فقد بقي معنى العدد عند اليونانيين ملازماً لمعنى الكم المتصل زماناً طويلاً ، ولم يتجرد عن التمثيل الهندسي (شكل — ١٠) إلا بعد أن تقدم علم الحساب تقدماً محسوساً ، وكان لعلماء الهند في القرن الثاني عشر أثر عظيم في ذلك .

شكل (١٠) — وهو يبين لنا كيف كان (اقليدس)

يبرهن على العلاقة : (ب + حـ)٢ = ب٢ + حـ٢ + ٢ ب حـ

(١) الغزالي ، المنقذ من الضلال ، مكتب النشر العربي ، الطبعة الثانية ، ص — ١٥٨ .

٢ - فقدان الاشارات والرموز

كان لكل مرتبة من مراتب الأعداد عند اليونانيين إشارة خاصة ، فلم يفكروا أبداً في استعمال إشارة واحدة لكل عدد مها اختلفت مرتبته ، فكانت إشارة العدد تتغير بين مرتبة الآحاد ومرتبة العشرات ، وكان ترقيمهم شبيهاً بكتابة الأعداد المركبة التي نستعملها اليوم في حساب الدقائق والثواني ، أو في حساب بعض النقود ، أو القياس بالذراع وما شاكل ذلك ٠

ويرجع الفضل في اختراع الأرقام والمراتب إلى الهنود الذين وضعوا في القرن الثالث للميلاد أساس طريقة الترقيم الحاضرة ٠ ولكنهم لم يجنوا ثمرة هذا الاختراع إلا في القرن الثاني عشر ، إذ بين (بهاسكارا - Bhascara) في عام ١١٥٠ ، مبدأ كتابة الأعداد بحسب مراتبها ، ثم انتقلت هذه الاختراعات الجديدة إلى العرب ، فأضافوا إليها أحكاماً جديدة ونقلوها بعد ذلك إلى الأوربيين ٠

أما اختراع الاشارات المستعملة في أيامنا هذه فيرجع إلى علماء الانكليز والالمان ٠ فأول من استعمل اشارتي الجمع والطرح (+) و (−) هو الالماني (جان ويدمان Jean Widmann) في كتاب الحساب التجاري الذي نشره عام ١٤٨٩ في مدينة (ليبزيغ) ٠

ووضع العرب قبله إشارة الكسور الحاضرة للدلالة على القسمة ، وربما كانت إشارة الجذر √ التي استعملها الرياضي (كريستوف رودولف Christophe Rudolf) مأخوذة عن حرف الجيم ٠ وكان العلماء الذين تقدموا (روبر ريكورد Robert Recorde)[1] يستعملون الاشارة (∞) للدلالة على المساواة بدلاً من الاشارة (=) ٠ وكانوا يستعملون حروفاً مكتوبة إلى جانب العدد للدلالة على قوته ، فكان العرب إذا أرادوا أن يرفعوا العدد إلى قوة من الدرجة الثانية يقولون (مال المال) ، إلا أن العلماء كشفوا بعد ذلك طريقة كتابة القوة فوق العدد وطبقوا على القوى جميع العمليات الحسابية التي كانوا يطبقونها على الأعداد نفسها ، ولم يتفقوا على وضع الاشارات > و < ∞ للدلالة على الأعظم والأصغر واللانهاية إلا في القرن التاسع عشر ٠

يستنتج من هذا كله ان اختراع الرموز والاشارات ساعد على ارتقاء الرياضيات ، وكما

(١) طبيب انكليزي استعمل إشارة المساواة (=) لاول مرة في كتاب الجبر الذي نشره عام ١٥٥٧٠

كشف العلماء رمزاً جديداً أدى ذلك إلى كشف خواص رياضية جديدة • فارتقاء الرياضيات مواز إذن لارتقاء الرموز والاصطلاحات •

ج – علم الجبر ومعنى التابع

ان الصعوبات التي لاقاها علم الجبر في طريقه لا تقل عن الصعوبات التي اعترضت علم الحساب • والسبب في ذلك يرجع إلى ان علم الجبر أكثر تجريداً وتعميماً من علم الحساب ، لا بل هو بالنسبة إلى الحساب ، كالحساب بالنسبة إلى الأشياء الخارجية • وأول من تصور العلاقات الجبرية الرياضي الاسكندراني (ديوفانت Diophante) في القرن الرابع للميلاد ، ولكنه لم يستعمل الرموز التي نستعملها اليوم للتعبير عن العلاقات ، بل استعمل لذلك اصطلاحات مختزلة من الالفاظ ووضع للمجهول إشارة خاصة • وقد وسع العرب بعده هذه الطريقة ، وبلغوا في هذا العلم منزلة ليس وراءها مطلع لناظر ، وكان معنى هذه الكلمة عندهم نقل الكمية السالبة من أحد طرفي المعادلة إلى الطرف الثاني وقلبها إلى كمية موجبة • ثم نقل العرب هذا العلم في القرن العاشر إلى الأوربيين ، وسمي جبراً (Algèbre) أيضاً في لغاتهم ، وكان للرياضي الفرنسي (فيات Viète)[1] أثر عظيم فيه حتى نظم مبادئه ورتب أحكامه وثبت رموزه ودل علىَ الكميات المعلومة بالحروف الساكنة وعلىَ الكميات المجهولة بالحروف الصوتية • ولكن (ديكارت) غير بعده هذا الاصطلاح واستعمل الحروف الابجدية الاخيرة (X. Y. Z.) للدلالة علىَ الكميات المجهولة ، وهي مقابلة للحروف العربية (س • ع • ف • ص •) المأخوذة من كلمة (سعفص) •

والجبر أكثر تعقيداً من الحساب ، لأن علم الحساب يعبر عن الكميات المنفصلة بأعداد ، ويبين لنا خواصها من حيث هي مفاهيم عددية صادقة علىَ كل معدود ، فهو إذن تجريد من الدرجة الأولى ، أما الجبر فيقتصر علىَ دراسة العلاقات المجردة العامة وتحولاتها[2] ، من غير أن يعنى بقيمتها العددية ، فهو إذن تجريد من الدرجة الثانية ، ونسبة الرموز الجبرية إلى الأعداد كنسبة الأعداد إلى الأشياء •

(١) François Viète, In Artem analyticam Isagogé

(٢) Renouvier, Logique générale, 1, 267-268

فالقضية : $(٥ + ٣)^٢ = ٥^٢ + ٣^٢ + ٢ (٥ \times ٣)$

صادقة على كل معدود ، أياً كانت مادته ، وهي قضية حسابية مبنية على مفهوم العدد ومفهوم الزائد (+) ومفهوم المساواة (=) ومفهوم القوة .

أما القضية $(ب + ح)^٢ = ب^٢ + ح^٢ + ٢ ب ح$

فهي قضية جبرية صادقة علىَ كل عدد ، أياً كانت قيمته ، وهي تشتمل علىَ علاقات الأعداد ، لا علىَ قيمتها ، وهذا يسوقنا إلى معنى جديد ضروري للعلوم الرياضية كما هو ضروري للعلوم الطبيعية ، ألا وهو المعنى التابع (Fonction) .

وقد أدرك (اوغوست كونت) خطورة معنى التابع فسمى علم الجبر : حساب التوابع (Calcul des fonctions) ، وذلك أنه يقال علىَ متحول مثل (ع) أنه تابع لمتحول آخر مثل (س) عندما يكون لكل قيمة من (س) قيمة مقابلة لها من (ع) ، فيكون التابع متزايداً أو متناقصاً علىَ حسب تحول قيم (ع) باتجاه واحد مع قيم (س) أو بالعكس . وعلىَ هذا القياس تكون العلاقة ($ع = ٢ \pi س$) . الدالة علىَ طول الدائرة صادقة علىَ جميع الدوائر مهما اختلف طول نصف القطر (س) ، فيجب أن يكون محيط الدائرة في مثالنا هذا تابعاً لنصف القطر ، ويدل الرياضيون علىَ هذه العلاقة بقولهم : ع = تا (س) .

د - الكم المتصل . - تؤلف الأعداد الصحيحة المتتالية جملة منفصلة الحدود ، لأن العدد هو مجموع وحدات بسيطة من جنس واحد ، فاذا أضفت الواحد إلى نفسه حصلت علىَ الاثنين ، ثم إذا أضفته إلى الاثنين حصلت علىَ الثلاثة ، وعلىَ هذا المثال تنتقل من الواحد إلى الاثنين ومن الاثنين إلى الثلاثة دفعة واحدة من غير أن تمر بالكسور المتوسطة التي تصل أحد الطرفين بالآخر . قال (لويس ليار) اننا ننتقل من العدد الصحيح إلى الذي بعده بإضافة الواحد إلى ماقبله . وحكم الكسور المتوسطة بين العددين المتتاليين كحكم العدد الصحيح لأن الكسر لايغير طبيعة العدد بل يغير ترتيبه ، فالنصف ينشأ من تقسيم الواحد إلى اثنين والربع من تقسيم الواحد إلى أربعة ، والثمن من تقسيم الواحد إلى ثمانية والجملة :

$$١ + \frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٨} + \frac{١}{١٦} .....$$

لاتصل الواحد بالاثنين مهما تزايدت حدودها، فهي إذن جملة منفصلة، اما المقادير الرياضية المشخصة كالزمان والمكان فهي مجتمعة الأجزاء في الوجود، ولهذه الأجزاء حدود مشتركة يكون كل منها نهاية جزء وبداية آخر، فهي إذن كميات متصلة. ولبيان ذلك نرجع إلى المثال الذي ذكرناه في شرح معنى التابع، فقد قلنا ان العلاقة (مح = ٢ π ر) تدل على أن المحيط تابع لنصف القطر، وان لكل قيمة من (ر) قيمة مقابلة لها من المحيط، فاذا استبدلنا بهذه الدوائر المختلفة دائرة واحدة وفرضنا نصف القطر فيها متزايداً بدون انقطاع وبصورة متصلة، فان الدائرة التي نحصل عليها تكون تابعة لنصف القطر، فتزيد وتنقص حسبما ذكرنا ويكون لقيمها المختلفة حدود مشتركة نهاية كل واحد منها بداية لآخر ويسمي الرياضيون هذه التحولات المتتالية كماً متصلاً، وهو كم متحول من قيمة إلى أخرى بصورة متتابعة دائمة لايفصل بين حدوده شيء، حتى لقد قال (هنري بوانكاره) ان تصور الكم المتصل قد تولد من مشاهدة العالم الخارجي.

الهندسة التحليلية

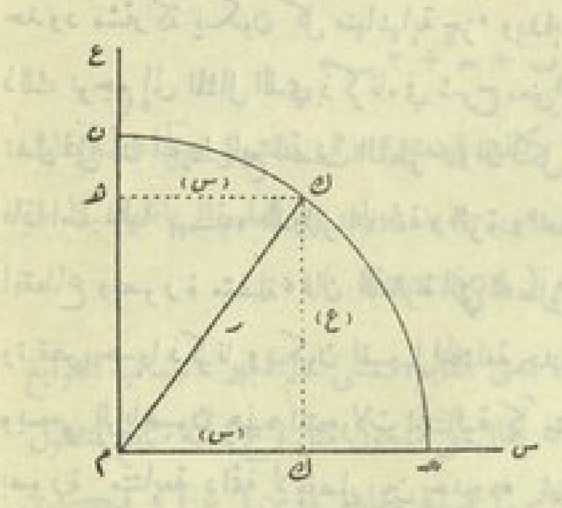
وأحسن المقادير دلالة على الكم المتصل المقادير الهندسية من خط وسطح وحجم، وقد رأيت كيف كان الأولون يطبقون الهندسة على الجبر، أي كيف كانوا يثبتون العلاقات العددية ويوضحونها بأشكال هندسية. ونستطيع الآن أن نتصور طريقة جديدة في التمثيل الخطي مخالفة لطريقة الأوايل وهي أن نحول كل خط بياني إلى تابع، وأن نقلب كل مقدار هندسي إلى معادلة جبرية، أي أن نطبق الجبر على الهندسة.

وأول من فكر في ذلك الفيلسوف (ديكارت) مخترع الهندسة التحليلية، فقد أعطى كل نقطة هندسية كمية عددية، وذلك باشارتها إلى بعدها عن محورين ثابتين أحدهما أفقي والآخر عمودي، مثال ذلك أنك تستطيع أن تعبر عن النقطة (ك) باشارتها إلى كل من المحورين المتعامدين (م س) و (م ع) (راجع الشكل ١١) وتسمي بعديها عن المحورين احداثيين، فبعدها عن المحور (م س) يسمى ترتيباً، وبعدها عن المحور (م ع) يسمى فاصلة، وإذا تحركت باستمرار رسمت خطاً، وإذا كان لحركتها هذه قانون امكن

التعبير عنه بعلاقة بين احداثييها ، مثل قانون محيط الدائرة الذي يعبرون عنه بالمعادلة : (راجع الشكل ١١) .

$$س^٢ + ع^٢ = ر^٢$$

وهكذا فان لكل شكل هندسي معادلة أو عدة معادلات ، تشير إلى العلاقات الموجودة بين احداثياته ، كما ان لكل تابع خطاً بيانياً يدل عليه ذلك هو موضوع الهندسة التحليلية (Géométrie analytique) . انها مركبة من الجبر والهندسة معاً وهي تشير إلى المقادير الهندسية بلغة الأعداد .



شكل (١١) — الهندسة التحليلية
معادلة الدائرة

حساب اللانهايات

ان صعوبة قياس المنحنيات حملت العلماء على التعمق في درس المتحولات المتصلة ، وأدت في النهاية إلى اختراع حساب اللانهايات (Calcul infinitésimal) وكانت طرائق (اودوكس Eudoxe) و (ارخميدس) في قياس الـ (π) تنبئ بهذا العلم منذ القديم ، إلا أنه لم يكشف إلا في القرن السابع عشر في وقت واحد تقريباً (عام ١٦٧٠) من قبل (نيوتون) و (ليبنتز) ، احدهما بصورة مشخصة والثاني بصورة نظرية مجردة .

وحساب اللانهايات هذا مبني على ملاحظة الزيادات المتناسبة Δ س ، Δ ع ، لمتحولين مثل (س) و (ع) أحدهما تابع للآخر ، فتعتبر هذه الزيادات في أول الأمر صغيرة جداً ويفرض لها قيم متناهية ، ثم تبين علاقاتها . وبعد ذلك تصغر بصورة غير محدودة ، فيلاحظ ان العلاقات التي أدت إليها تبقى ثابتة أو تتجه نحو نهاية معينة أو حد معين عند ما تتجه هذه الزيادات نفسها إلى الصفر .

وهكذا تبين القواعد التي يمكن الصعود بواسطتها من هذه التفاضلات المتناقصة تناقصاً غير محدود إلى العلاقات الموجودة بين التوابع أو الكميات المتناهية ، ويسمى مجموع هذه القواعد

حساب التفاضل (Calcul différentiel) ويشير العلماء إلى هذا التفاضل بالرموز الآتية: (d x d y) أي تفا (س) ، تفا (ع) .

ثم يلاحظون ان هذه الكميات اللانهائية الصغر هي علىَ مراتب مختلفة ، فنسبة كميات المرتبة الثانية إلى كميات المرتبة الأولى كنسبة هذه الأخيرة إلى الكميات المتناهية المحدودة ويستخرجون القواعد التي تسمح باهمال هذه الكميات بعضها بالنسبة إلى الآخر من غير أن تبطل بذلك صحة المعادلات المشتملة عليها . ويسمى مجموع هذه القواعد حساب التمام (Calcul intégral)

وما يشتمل عليه برنامج صف الرياضيات من دراسة المشتقات ودراسة التوابع الاولية أو الابتدائية ، إنما هو بمثابة أعداد الطلاب لفهم حساب التفاضل من جهة وحساب التمام من جهة أخرى .

تصنيف الرياضيات . — تنقسم العلوم الرياضية بنوع من القسمة إلى الأقسام الآتية :

١ — الرياضيات المحضة التي تبحث في الكم من حيث هو كم أي في القياس من حيث هو قياس مستقلاً عن الأمور المقيسة .

٢ — والرياضيات المشخصة التي تدرس المقادير المقيسة أو القابلة للقياس .

٣ — والرياضيات التطبيقية .

- ١ — الرياضيات المحضة أو علم العدد
  - ١ — علوم الكم المنفصل كالحساب والجبر الابتدائي .
  - ٢ — علوم الكم المتصل كالهندسة التحليلية وحساب اللانهايات .
- ٢ — الرياضيات المشخصة
  - ١ — علم الهندسة وموضوعه المكان .
  - ٢ — علم المكانيك وموضوعه الحركة (الزمان) .

٣ - الرياضيات التطبيقية

١ - حساب الاحتمالات ، ويبحث في تطبيق حساب اللانهايات على نظرية الاقتراع (باسكال . فرما برنوللي . كورنو) .
٢ - علم حساب المثلثات ، ويبحث في علاقة أجزاء المثلث بعضها ببعض .
٣ - الهندسة الترسيمية ، ويبحث في تمثيل أشكال المكان وأخذ مرتسماتها على سطحين متعامدين .
٤ - علم الفلك الرياضي ، (علم المكانيك السماوي) ويبحث في تطبيق علم المكانيك على حركات الكواكب

المعاني الرياضية

قلنا ان الرياضيات علم عقلي نظري يبحث في الكم ، ونقول الآن ان لكل قسم من أقسام الرياضيات مفاهيم تختص به ، ومفاهيم عامة مشتركة بينه وبين غيره من العلوم الرياضية كمعاني العدد والوحدة والزائد والناقص والمساواة في الحساب ، ومعاني المكان المتجانس والنقطة والخط والسطح والحجم في الهندسة ، ومعنى الحركة في المكانيك وغير ذلك من المعاني والرموز المستعملة في الجبر وحساب اللانهايات والهندسة التحليلية وحساب المثلثات .

وليس غرضنا من البحث في المعاني الرياضيات ان نحصيها ونذكر تعريفاتها وخواصها ، لأن هذا الأمر تبحث فيه العلوم الرياضية نفسها ، وإنما غرضنا من ذلك أن نبين أصل هذه المعاني وحقيقتها الفلسفية .

١ - صفة الرياضيات خيالية . - المذهب العقلي .

فما قاله أصحاب المذهب العقلي ان موضوع الرياضيات إنما هو البحث في أمور خيالية . قال غوبلو [١] .

« قيل ان موضوع العلوم التجريبية إنما هو البحث في الحوادث والقوانين العاملة فيها ، فغايتها هي إذن البحث في ماهو وتعليله . أما العلوم الرياضية فهي مستقلة عن الحوادث ، ولا تحتاج أحكامها إلى أن تكون مادتها حقيقية » .

(١) Goblot, Le système des sciences, p. 20

وعلى ذلك فالعدد غير متحقق في الوجود بل هو أمر ذهني متصور ، والطبيعة لا تشتمل إلا على الأشياء المحسوسة المحدودة ، أما الأمور العقلية المجردة فمعزولة عنها ، مفارقة لها . مثال ذلك ان المكان الرياضي ليس أمراً محسوساً متحققاً في الوجود ، بل هو مختلف عن الامتداد الحسي ، الأول مجرد فارغ ، متجانس ، لانهائي ، والثاني ، مشخص ، مملوء متباين محدود . وكذلك الزمان فهو عند الرياضيين تتابع متوهم لاجزاء متساوية ، وهو مختلف عن الزمان الحقيقي الذي نشعر به في داخلنا . الأول زمان مجرد ، متجانس الأجزاء ، مطرد الجريان ، منتظم التتابع ، والثاني مشخص ، متباين الأوان ، مختلف الجريان ، فيكون تارة سريعاً وأخرى بطيئاً بحسب انسجام حياتنا النفسية . ولست واجداً في الطبيعة جسماً منتظماً تماماً ولا دوائر كاملة ولا خطوطاً مستقيمة ، مهما بحثت عنها . وما أعجب أمر هذه المعاني ، ان فيها سطوحاً لا ثخن لها وخطوطاً لا عرض لها ، ونقطاً هندسية لا طول ولا عرض ولا ثخن لها . وفي علم المكانيك أمور أعجب من هذه ففيها نقطة مادية ، أي نقطة هندسية ذات كتلة ، وفيه صلابة مطلقة أي صلابة ثابتة لا تتغير مهما عظمت القوة المؤثرة فيها ، وفيه سائل تام لا مقاومة له البتة ، أي تؤثر فيه كل قوة مهما صغر مقدارها .

لذلك كله زعم الفلاسفة العقليون ان هذه المعاني متقدمة على التجربة ، وانها موجودة في العقل قبل الحس ، وان العقل يدركها بذاته ولذاته فيستخرجها من داخله لا من التجربة ، وما العالم المحسوس إلا ظرف من الظروف المساعدة على استخراج هذه المعاني من باطن العقل ، فهو لا يؤثر في العقل تأثيراً ذاتياً ، ولا يوحي إليه بهذه الصور العقلية ، بل العقل يبدع المعقولات بنفسه ، ولا يحتاج في إبداعه هذا إلى أية قوة خارجية . هذا مارمى إليه (ديكارت) بقوله ان المعاني الرياضية فطرية ، وهذا أيضاً ما أشار إليه (كانت) بقوله : ان المكان والزمان هما صورتان مفطورتان في العقل لم يستمدا من التجربة ، وانهما هما اللتان تجعلان المدركات الحسية هي ماهي .

الرياضيات والتجربة . – المذهب التجريبي .

ومما قاله التجريبيون ان المعاني الرياضية تنطبق على المحسوسات المادية ، وانها تساعد على قياس سطوح الاجسام وحجومها وقياس الحوادث الطبيعية ، وتساعد على التنبؤ العلمي أضف إلى ذلك ان بين بعض المفاهيم الرياضية والصور الحسية تشابهاً تاماً . الا نعرف الخط

المستقيم في كتب الهندسة الابتدائية بقولنا هو أقصر الأبعاد مابين نقطتين ، وان خيطاً رفيعاً مشدوداً من طرفيه يمثله لنا بصورة تقريبية ، وكلما كان الخيط دقيقاً كان التمثيل أقرب إلى الحقيقة . ثم الا نعرف الاسطوانة بقولنا هي الجسم الحاصل من قطع سطح اسطواني بمستويين متوازيين لا يوازيان مولد هذا السطح الاسطواني ، وان جذع الشجرة يمثل لنا هذا الشكل بصورة تقريبية ، وقد يكون معنى الدائرة متولداً من مشاهدة الدوائر المتحدة المركز التي تحدثها على سطح الماء باسقاط حجر فيه .

لذلك كله زعم الفلاسفة التجريبيون ان المعاني الرياضية كلها منتزعة من صور العالم المحسوس ومشاهدة الأشياء المادية ، فهم رغم تسليمهم بأن المعاني الرياضية غير موجودة في الطبيعة ، وان الأشياء المحسوسة ليست مطابقة تمام المطابقة للمعاني الرياضية المجردة ، يقولون مع ذلك ان العقل إنما ينتزع هذه المعاني من الأمور الحسية ، ويعزلها عن مادتها ويجردها ويعممها ، فالانسان عندهم ينظر إلى قسم من مدركاته الحسية فينتبه إليه ويعزله عن الأقسام الأخرى ، ويتوهم نقطة مجردة من الطول والعرض والثخن ، وخطاً مجرداً من العرض والثخن وسطحاً مجرداً من الثخن ، مع ان هذه المعقولات المجردة ليست موجودة في الطبيعة ، فهو إذن يدركها بعقله ويتوهمها من غير ان يشاهدها[1] .

النقد . — يستند أصحاب هذين المذهبين إلى مبادئ صحيحة ، ولكن النتائج التي يستخرجونها من هذه المبادئ لا تصح بأسرها ، ولا تصدق إلا على بعض وجوه المعاني الرياضية وإذا عمقنا النظر في المسائل النفسية والتاريخية التي قدمناها ، أدركنا ان كلاً من هذين المذهبين يخلط الحق بالباطل ويجانب الفساد بمبالغته . وأنت لو عرفت صفات المعاني الرياضية ، ووقفت على عناصرها المادية والعقلية ، واتفاقها مع العالم الخارجي ، لذهبت إلى غير ماذهبوا إليه وبالغوا فيه ، وسلمت بالملاحظات الآتية :

١ — ليست المعاني الرياضية متولدة من العقل وحده ، ولا هي موجودة في العالم المحسوس كوجود الأمور المادية ، بل هي على عكس ذلك متولدة من تأثير الطبيعة في العقل ، والعقل في الطبيعة ، أو هي كما قيل ، ناشئة عن تطور العقل ونضج الفكر الدائم ، فهي إذن فتح من فتوح الفكر البشري . ونتيجة لجهوده المستمرة . ان معنى العدد يبدو لنا اليوم غريزياً ،

(١) Stuart Mill, Logique, Trad, fr. 223-257.

ولكن ما أعظم الجهود التي بذلها الفكر البشري في تطوره حتى تصوركماً محضاً مجرداً عن اللواحق المادية، لقد كان الانسان الأول يدرك الأشكال الهندسية إدراكاً حسياً واضحاً ولكن هذه الأشكال الحسية بعيدة جداً عن المفاهيم الهندسية المجردة.

ومما لاشك فيه ان الأمور الحسية هي نقطة الابتداء بالنسبة إلى المعاني الرياضية حتى لقد قال (هنري بوانكاره) في كتاب العلم والفرضية: «لو لم يكن في الطبيعة أجسام صلبة، لما وجد علم الهندسة»[1].

٣ – ولكن ماذا ينتج من ذلك كله. هل يجب الأخذ بالمذهب التجربي؟ نقول في جواب ذلك: آ. – لم تتكامل العلوم الرياضية إلا عندما استبدلت بالحدسيات الحسية مفاهيم مجردة، ولم يكن للتجربة والحدس في هذا الانشاء إلا أثر موقت. فلما تم الانشاء ورسخ البناء، انتزع العقل هذه المفاهيم من الأمور المادية وجردها من القوالب الحسية التي تلابسها. فلم يبق بعد هذا التجريد إلا صورة البناء، وهي صورة محكمة الحلقات، لا يخالطها فساد ولا يشوبها نقص، ولا يلابس احكامها أمر مادي. فلم تصبح الرياضيات إذن علماً صحيحاً إلا عندما أصبحت عقلية محضة مجردة عن القوالب الحسية، حتى لقد أشار (آينشتاين) إلى هذا المعنى بقوله تختلف صحة الرياضيات بحسب درجة احتياجها للتجربة، فان كانت تابعة للتجربة، كانت غير صادقة، وإن كانت صادقة، كانت غير تابعة للتجربة. ب. – ليست المعاني الرياضية نسخاً للأشياء المادية كما زعم التجربيون بل هي صور مجردة منتزعة منها، فهي إذن تجريد نسيج وحده أو هي كما قيل مفاهيم نهايات (Concepts - limites) ومعنى ذلك ان العالم المادي لايشتمل علىَ وحدات حقيقية، بل يشتمل علىَ أشياء متشابهة الصفات، ولكن العقل ينتزع من الأشياء الحسية المتشابهة معنى الوحدة وكذلك الأجسام الصلبة لايمكن أن يقال علىَ صلابتها انها تامة، بل العقل يجرد من هذه الصلابة النسبية معنى الصلابة المطلقة، كما ينتزع معنى المكان اللانهائي الذي لاحد له من الامتداد الحسي غير المعين الحدود، وكما ان الدائرة هي الكمال النهائي للمضلعات المنتظمة، فكذلك المعاني الرياضية هي الكمال النهائي للأمور المادية والأشكال الحسية، فالمعاني الرياضية تقتضي إذن أن يكون العقل قادراً علىَ التحرر من ربقة الحس. وهذا يؤيد مذهب العقليين ويجاري

(١) Henri Poincaré, La science et l'hypothèse. p. 80

قولهم ان المعاني الرياضية هي نتيجة ابداع العقل • ج • — أضف إلى ذلك ان المعاني الرياضية ليست أفقر من الصور الحسية ، بل هي أحسن منها انتظاماً وأكثر كمالاً ، وهـذا الكمال إنما يكتسب عن طريق العقل • فهي إذن إنشاء عقلي ، وتركيب وتعميم معاً ، وكما تصور العقل خاصية جديدة عممها ، فقد تكون هذه الخاصية أكثر تركيباً من الخواص الاولى ، فتنقل الفكر من البسيط إلى المركب ومن العام إلى الأعم ، علَى خلاف التعميم البسيط الذي ينقل العقل من الخاص إلى العام ومن المركب إلى البسيط • وما ذلك إلا لأن التعميم الرياضي هو تعميم صناعي ، لا تعميم طبيعي ، قال (هاملن) :

« ان وسيلة الرياضيات في التعميم تقوم علَى إعطاء الشيء المراد تعميمه ، خاصة جديدة ثم نعتبر هذه الخاصة موجودة في ذلك الشيء وجوداً وهمياً » (١) .

وأحسن مثال يوضح لنا هذه الوسيلة طريقة الرياضيين في تعميم معنى العدد •

١ — فأول صورة لمعنى العدد هي صورة العدد الصحيح ، وقد قلنا ان العدد الصحيح يتولد من إضافة الواحد إلى نفسه •

٢ — وثاني درجة لمعنى العدد هي درجة العدد الكسري ، وهو مبني علَى عددين تامين أحدهما صورة والآخر مخرج • والكسر أعم من العدد الصحيح لأن العدد الصحيح إنما هو عدد كسري مخرجه واحد •

٣ — وثالث درجة هي درجة العدد الأصم ، لأن عدم الاشتراك في القياس هو الحالة العامة ، فاذا اشترك مقداران في قياس واحد كان ذلك لأمر خاص •

٤ — وقد تصور العلماء حالة رابعة للعدد أعم من الحالات الأولى ، وهي حالة الأعداد السالبة التي عدها العلماء في أول الأمر جواباً خاطئاً للمعادلات ، ثم لاحظوا بعد ذلك انه يمكن تأويل هذه الأجوبة الخاطئة ، فجعلوا للعدد السالبي معنى خاصاً ، وتوصلوا علَى هذه الصورة إلى معنى العدد الاضافي أو العدد الجبري ، وهو أعم من معنى العدد الصحيح المصطلح عليه في الحساب •

٥ — وفوق الأعداد الحقيقية أعداد خيالية يتوهمها العلماء في الرياضيات العالية وهي القيمة التي تعطى لـِ (هـ) في الجملة ب + حـ هـ علَى اعتبار هـ٢ = — ١ فيكون فيها للقيمة

(١) Hamelin, Eléments principaux de la représentation 47-48

ه = √‎-١ معنى خاص ، مع أنه لامعنى لها بذاتها ، ويسوقنا هذا الاصطلاح إلى قضايا جديدة ومعادلات عامة ، وأصبح الأعداد الحقيقية حالات خاصة من الأعداد الخيالية ، وذلك لأن الجملة ب + حـ ه تكون مساوية ا (ب) عندما تكون حـ مساوية لصفر .

ينتج من ذلك كله ان العقل ينتقل في الرياضيات من معنى عام إلى معنى أعم ، و كلما كشف الفكر تعميماً جديداً ، بناه علىَ خاصة جديدة يضمها إلى الخواص السابقة ، ولذلك كانت الهندسة المجسمة أعم من الهندسة المسطحة ، والجبر أعم من الحساب ، والهندسة التحليلية أعم من الجبر .

٤ - طريقة الرياضيات

تختلف طريقة العلم بحسب الموضوع الذي يبحث فيه ، فاذا كان الموضوع أمراً عقلياً مجرداً ، اعتمد العالم علىَ عقله ومنطقه ، وبنى صرح علمه علىَ الاستنتاج ، ولم يعول على شيء إلا علىَ أن يكون قياسه خالياً من التناقض ، وإذا كان الموضوع أمراً حسياً مشخصاً ، اعتمد العالم علىَ ملاحظاته ، وسار علىَ طريقة الاستقراء . ولما كانت العلوم الرياضية تبحث في المعقولات الكمية ، والعلاقات التى بينها ، كانت طريقتها استنتاجية .

ينقسم البحث في طريقة العلوم الرياضية إلى قسمين : الاختراع والبرهان . ولنبحث في كل من هذين القسمين علىَ حدته .

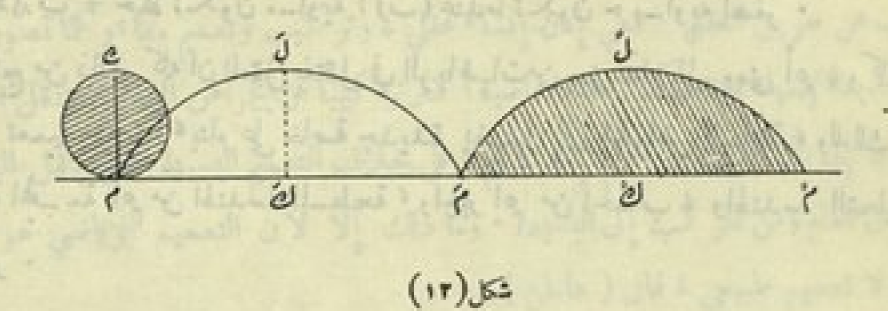
١ - الاختراع الرياضي

لاتختلف طريقة الرياضيات عن غيرها من العلوم في الكشف عن الحقيقة ، بل الرياضي يكشف حقائقه ويخترع معانيه ومسائله بقوة الحدس . ولهذا الحدس في الرياضيات نوعان : الحدس الحسي والحدس العقلي .

١ - الحدس الحسي . - قال (هنري بوانكاره) : الحدس الحسي هو الوسيلة الطبيعية للاختراع [١] ، ولولا استناد العقل إلى الأمثلة الحسية والأشياء المادية لما استطاع أن يكشف العلاقات الرياضية . مثال ذلك : ان (غاليله) كشف مساحة (السيكلوئيد) في القرن

(١) H. Poincaré, Valeur de la science, 34

السابع عشر بوزن صحيفتين متجانستين ، فوجد ان سطح السيكلوئيد مساوٍ لثلاث دوائر مولدة ٠



شكل(١٢)

والسيكلوئيد هو المنحني الذي ترسمه النقطة(م) الموجودة علَى محيط الدائرة المولدة (م ك) عندما تدور هذه الدائرة علَى الخط م مَ مً ٠

وقد كشف (اولر)[١] في القرن الثامن عشر بصورة عملية أيضاً ان كل عدد زوج هو مجموع عددين أوليين ٠ وهناك أمثلة كثيرة تبين أثر التجربة في الاختراع الرياضي ، وتدل علَى أن العلوم التجريبية تطرح علَى بساط البحث علاقات جديدة ، وتوحي إلى الرياضيين بتصور حقائق جديدة ٠ ولولا المشابهات الحسية والماثلات المادية لما توصلنا إلى تلك الحقائق بالأحكام المنطقية المجردة ٠ فالحدس الحسي هو إذن وسيلة من وسائل الاختراع ٠

٢— **الحدس العقلي** ٠ — وللحدس العقلي ، كما بينا سابقاً ، أثر في الاختراع الرياضي ، وهو حدس العدد المحض ، أو حدس الصور المنطقية المحضة ٠ يشرق علَى عقول الرياضيين فينيرها ويهديها ، ولا يحتاج في ذلك إلى الحس ولا إلى الخيال ، فما قاله (هنري بوانكاره) ان الرياضي (هرميت)[٢] لم يكن يحضر إلى ذهنه صورة من الصور الحسية ، فكانت عيناه تغيبان عن العالم الخارجي ، وتبتعدان عن العالم المحسوس ، ولا يبحث عن الحقيقة إلا في داخله وقد قال يصف حاله : يظهر لي بأن الأعداد موجودة في العالم الخارجي ، وأنها ستفرض نفسها علي ، وتضطرني إلى التسليم بها كما أسلم بوجود الصوديوم والبوتاسيوم ٠ فهذا الحدس هو حدس عقلي ، وهو يجعل الرياضي يقرأ المعاني في داخله ويعتقد ان لها وجوداً مستقلاً عن ذاته ٠

(١) (اولر — Euler) رياضي وفيلسوف سويسري ١٧٠٧—١٧٨٣ ، له كتب هامة في التحليل والميكانيك ، ورسائل في الفلسفة مهداة إلى أميرة ألمانية (١٧٦٠— ١٧٦٣) ٠

(٢) (هرميت — Hermite) رياضي فرنسي (١٨٢٢ — ١٩٠١) ٠

٢ - البرهان الرياضي

إذا كان الحدس وسيلة الاختراع، فالمنطق آلة البرهان، والبرهان الرياضي قياس مؤلف من يقينيات لانتاج يقيني . وينقسم إلى قسمين البرهان التحليلي والبرهان التركيبي .

آ - البرهان التحليلي . - يرجع العقل في البرهان التحليلي من القضية المراد إثباتها إلى قضية صادقة ابسط منها . وتسمى هذه الطريقة تحليلاً، ولها وجهان :

١ - البرهان التحليلي المباشر . - وهو يقتضي ان تربط القضية المراد إثباتها بقضية سابقة معلومة، فاما ان يكون هذا الارتباط مباشراً واما ان يبنى عَلَى بعض القضايا المتوسطة قال (دوهامل) : « تسمى هذه الطريقة تحليلاً وتبنى عَلَى تأليف سلسلة من القضايا أولها القضية المراد إثباتها وآخرها القضية المعلومة، فاذا سرت من الاولى إلى الأخيرة كانت كل قضية نتيجة للتي بعدها، وكانت القضية الأولى نفسها نتيجة للقضية الأخيرة وصادقة مثلها»[1] .

فاذا أردنا أن نثبت قضية مثل (ب) بحثنا عن مبدأ لها مثل قضية (ج)، فاذا كانت (ج) صادقة كانت (ب) صادقة، وإذا كان صدقها غير معلوم بحثنا عن مبدأ لها مثل قضية (د)، فاذا كانت (د) صادقة كانت (ج) صادقة وكانت (ب) بالضرورة صادقة أيضاً .

وقد قال (ديكارت) ان التحليل هو تعيين مقدار مجهول باعتبار المعلوم مجهولاً والمجهول معلوماً مثال ذلك : ليكن المطلوب ايجاد نقطة مثل (ب) عَلَى خط (س م)، أحد ضلعي الزاوية (س م ع)، يكون مجموع العمود (ب د) النازل منها عَلَى الضلع (ع م) وبعد (ب م) مساوياً لمقدار ثابت، (راجع الشكل ١٣)



(شكل ١٣)

ب د + ب م = ه

البرهان: لنفرض المسألة محلولة، أي لنفرض المجهول معلوماً، وليكن :

(١) Duhamel, Méthode dans les sciences de raisonnement, I. ch. V

حـ م = ب م + ب ى وإذن فمثلث (ب ى حـ) هو مثلث متساوي الساقين وبما ان نقطة (حـ) معلومة ، يجب إذن ايجاد قيمة الزاوية ب حـ ى لنتمكن من رسم خط (حـ ى)

إذا عمقنا النظر في الشكل وجدنا ان زاوية (ب حـ ى) مساوية للزاوية (ب ى حـ) فهي إذن مساوية لنصف الزاوية المتممة لزاوية (حـ ب ى) ، أي مساوية لنصف زاوية (ى ب م) وهذه الزاوية الأخيرة هي تمام زاوية (ى م ب) ، لأن خط (ب ى) عمودي علىَ (ع م) ، ولأن مجموع زاويتي (ى ب م) و (ى م ب) مساوٍ للزاوية القائمة (ب ى م) . ينتج من ذلك إذن ان زاوية (ب حـ ى) مساوية لنصف تمام زاوية (س م ع) المعلومة فيكفي إذن لايجاد نقطة (ى) ان نرسم من نقطة (حـ) المعلومة زاوية مساوية لنصف تمام زاوية (م) فيلاقي الخط حـ ى خط (م ع) في نقطة مثل (ى) وتكون هذه النقطة هي المحل الذي يجب أن يقام منه العمود (ى ب) بحيث يكون ب ى + ب م = ه .

ومن هذا المثال يتضح لنا ان البرهان التحليلي يفرض المجهول معلوماً أو يفرض القضية محلولة ويغفل موقتاً عن النظريات المبرهن عليها سابقاً . والدليل علىَ ذلك اننا وجدنا بعد انزال العمود (ب ى) علىَ الخط (م ع) ان المثلث ب حـ ى متساوي الساقين وان ب ى = ب حـ وان زاوية (حـ) مساوية لنصف زاوية م ب ى وانها مساوية في النتيجة لنصف تمام زاوية (س م ع) . فكل قضية من هذه القضايا داخلة في التي قبلها ، ويمكن الوصول إليها كلها بتحليل القضية الأولى .

٢ - **البرهان التحليلي غير المباشر** . - ويسمى برهان الخلف .

قد يكون التحليل المباشر غير ممكن فيسلك الرياضي طريقاً معاكساً ويحلل نقيض القضية المراد إثباتها بدلاً من أن يحللها هي نفسها ، ويستنتج من تحليل النقيض نتائج يظهر له بعد التدقيق انها ممتنعة أو مخالفة للفقرة المفروضة . وهذا يدل علىَ أن النقيض كاذب وان القضية المراد اثباتها صادقة . مثال ذلك : إذا أردنا أن نبرهن علىَ صدق القضية (ب) ، وكان تحليلها المباشر غير ممكن ، حللنا نقيضها (حـ) تحليلاً مباشراً ، فاذا كانت (حـ) نتيجة لقضية أخرى مثل (حـَ) وكانت هذه القضية كاذبة ، كانت حـ نفسها كاذبة وكانت (ب) صادقة ، عملاً بمبدأ عدم التناقض . هكذا يبرهنون في الحساب النظري علىَ ان كل عدد غير أولي يقبل

اسماً أولياً واحداً علىَ الأقل ، وهكذا يبرهنون في الهندسة علىَ ان المستقيم الخارجي عن المستوي يكون موازياً لهذا المستوي إذا كان موازياً لمستقيم واقع عليه . فيقولون اما أن يكون المستوي موازياً لهذا المستقيم وهو المطلوب واما ان يكون قاطعاً له فيكون قاطعاً موازيه الذي فرضناه واقعاً عليه ، وهذا خلف .

ينتج من ذلك ان التحليل غير المباشر ليس برهاناً واضحاً جلياً ، بل هو برهان اقناعي ، ونعني بذلك انه يرغم العقل علىَ التسليم بالنتائج من غير ان يوضحها ومن غير ان يرجع القضية المراد إثباتها إلى أسباب بديهية بذاتها .

ب — البرهان التركيبي

البرهان التركيبي هو أحسن البراهين الرياضية وضوحاً ، ويسمى استنتاجاً حقيقياً أو استدلالاً رياضياً ، ونحن ذاكرون لك الآن هذه الطريقة بقدر مايسمح به المقام من الايضاح

١ - الاستدلال الرياضي

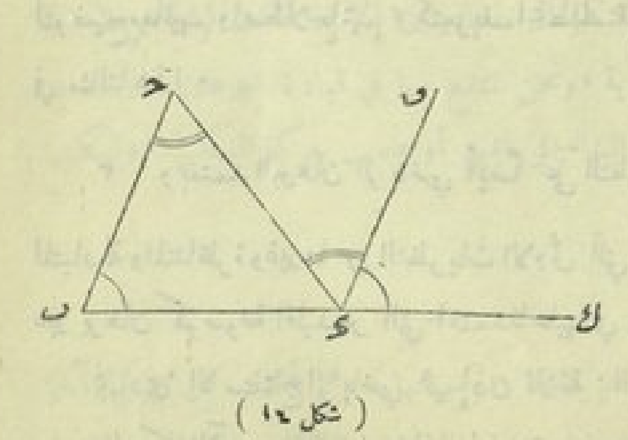
الاستدلال الرياضي هو الاستنتاج الانشائي (راجع ص٧٠) والنتيجة تلزم فيه عن المبادئ اضطراراً . والمبادئ الرياضية هي البديهيات والتعريفات والموضوعات .

مبادئ الاستدلال الرياضي . يبتدئ الرياضي بالمفاهيم الأولية البسيطة ثم ينتقل منها إلى مفاهيم أكثر تعقيداً . ولنوضح ذلك بالمثال الآتي :

لنبرهن مثلاً علىَ أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوٍ لزاويتين قائمتين . ليكن المثلث هو (ب حـ ء) ، فالمطلوب : البرهان علىَ

ان ب حـ^ ء + حـ ء^ ب + ء ب^ حـ = ٢ قا

البرهان : لنمد خط ب ء باستقامة ك ثم لنرسم من ء خطاً موازياً لخط ب حـ . وهذا نتيجة لموضوعة اقليدس ، القائلة بأنه لايمكن ان يرسم من نقطة خارجة عن المستقيم أكثر من موازٍ واحد لذلك المستقيم فيحدث حول نقطة (ء) وعلىَ



(شكل ١٤)

طرف واحد من المستقيم (ك ب) ثلاث زوايا مثل (ك د ه) و (ه د ح) و (ح د ب) وهي مساوية لزاويتين قائمتين . ثم ان الزاوية (ك د ه) مساوية للزاوية (د ب ح) بالتناظر والزاوية (ه د ح) مساوية للزاوية (ب ح د) بالتبادل، والزاوية (ح د ب) هي إحدى زوايا المثلث الثلاث . إذن

ب ح د + ح د ب + د ب ح = ٢ قا . وهو المطلوب .

وبعبارة أخرى :

ك د ه + ه د ح + ح د ب = ب ح د + ح د ب + د ب ح

ك د ه + ه د ح + ح د ب = ٢ قا

إذن :

ب ح د + ح د ب + د ب ح = ٢ قا

وظاهر ان اعتمادنا في هذا البرهان العقلي المحض كان علىَ المبادئ الآتية :

١ – **البديهيات**، وهي حقائق أولية مسلم بها يصدق بها العقل لذاته لا لسبب من الاسباب الخارجة عنه، والبرهان يستند إليها من غير أن يصرح بها كقولنا الكميتان المساويتان لكمية ثالثة متساويتان، وقد انتفعنا بهذه البديهية في البرهان السابق .

٢ – ويعتمد البرهان الرياضي أيضاً علىَ **التعريفات** وهي الحدود التي يضعها الرياضيون لتوضيح معانيهم واصطلاحاتهم، كتعريف الخط المستقيم وتعريف الزاويتين المتبادلتين والمتناظرتين في مثالنا هذا .

٣ – ويعتمد البرهان الرياضي أيضاً علىَ النظريات السابقة المسلم بها، كتساوي الزوايا المتبادلة والمتناظرة وغيرها من النظريات الاولى التي تنتهي كلها إلى **موضوعات** مسلم بها من غير برهان كموضوعة اقليدس التي اعتمدنا عليها في هذا المثال .

فمبادئ الاستنتاج الرياضي هي إذن ثلاثة : البديهيات، التعريفات، الموضوعات .
ولنتكلم الآن عن كل من هذه المبادئ علىَ حدة .

البديهيات

من البديهيات : ١) بديهية التساوي القائلة ان الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية .
٢) ومنها ان أجزاء الأشياء المتساوية متساوية .
٣) ومنها إذا أضيف متساويان إلى متساويين كان الحاصلان متساويين .
٤) ومنها إذا طرح شيئان متساويان من متساويين كان الباقيان متساويين
٥) ومنها إذا كان شيئان متساويين وكان شيء ثالث أعظم من أحدهما كان ذلك الثالث أعظم من الآخر .

صفات البديهيات

١ — البديهيات صادقة بذاتها ، ٢ — لا يمكن البرهان عليها ، ٣ — ليست صادقة في علم الهندسة فقط بل هي عامة في جميع العلوم .

فهي تنطبق إذن علَى كل مقدار سواء أكان ذلك المقدار ميكانيكياً أو هندسياً أو عددياً ، وهي كما قال (ليار) تعبر عن علاقات معينة بين مقادير غير معينة . وما البديهيات إلا نتيجة لانطباق مبدأ الهوية علَى موضوع العلوم الرياضية أي علَى الكم . ومبدأ الهوية هذا هو المبدأ القائل ماهو هو ، والنفي والاثبات لا يصدقان علَى الأمر الواحد ، ومن نفس الناحية . والأمر نفسه لا يمكن أن يكون صحيحاً وفاسداً في وقت واحد .

ولولا مبدأ الهوية لما كانت بديهية التساوي صحيحة ، لأن الكميتين المساويتين لكمية ثالثة لاتكونان متساويتين ، إلا إذا بقيت هذه الكمية الثالثة علَى حالها أي ان الكميتين (ب) و(ح) المساويتين للكمية (٤) لا تكونان متساويتين إلا إذا كانت (٤) هي (٤) فالبديهيات هي إذن صورية ، كمبدأ الهوية ، ونحن ننتفع بها في قيادة البرهان ، ونعتمد عليها في روابط الأفكار ، فكأنها أساس البناء الرياضي أو عصب حركة الفكر ، ولكنها ليست مثمرة ولا مولدة .

التعريفات

والتعريفات ضرورية لتحديد المعاني الرياضية وتوضيحها . وهي تختلف من علم إلى آخر فللهندسة مفاهيم خاصة كمفهوم النقطة والخط والاستقامة والانحناء والتوازي والتساوي والاتجاه

وللجبر مفاهيم خاصة وتعريفات خاصة كمفهوم العدد الموجب والعدد السالب ، والقيمة المطلقة وغيرها .

ومن شرط التعريف المنطقي إذا كان حداً أن يكون جامعاً مانعاً، لأنه يجب ان يدل علَى الذات ويبين ماهية الشيء ويميزه، فهل يمكننا أن نقول ان التعريف الرياضي جامع لهذه الصفات ؟ زعم العقليون ان التعريف الرياضي يدل علَى الخواص الذاتية ، وانه يختلف تماماً عن التعريفات التجريبية المستنبطة من مشاهدة الحوادث .

فالتعريف التجريبي . – يتألف من العناصر التي يقتبسها الذهن من مشاهدة الأشياء المحسوسة ، ولا يمكن أن يكون تاماً إلا إذا دل علَى ماهية الشيء وصفاته الذاتية ، وليس كل تعريف تجريبي دالاً علَى الماهية ، بل العقل لا يصل إلى ذلك إلا بالتدريج ، فيجمع العناصر التي كشف عنها العلم شيئاً فشيئاً ، ويرتقي منها إلى معرفة الصفات الذاتية المقومة ولا يزال الباب مفتوحاً أمام العلماء للكشف عن عناصر جديدة مقومة لماهيات الأشياء . مثال ذلك : ان قال قائل في تعريف الانسان انه حيوان ضحاك منتصب القامة ، فما دلّ علَى ذاته ، مع أنه يجب أن يتوقع من التعريف التام أن يكون حداً دالاً علَى ماهية الشيء ومطابقاً لمفهوم اللفظ . فلا يمكننا إذن ان نصل إلى التعريف التام الدال علَى حقيقة الانسان إلا إذا بلغ العلم درجة الكمال وعرفنا القوانين الطبيعية التي تولد من المادة الحية إنساناً . وكثيراً ما نقصر في التعريفات التجريبية وننحرف عن حقيقة الشيء إلى غيرها لنقص في علمنا .

أما التعريف الرياضي . – فهو تعريف تام دال علَى حقيقة المعنى المتصور في الذهن ، وهو ابداع عقلي ، أو إنشاء فكري ، والعقل يولده دفعة واحدة ، فلا حاجة فيه إلى الاقتباس والتدريج ، بل هو تام من أوله ، لأنه سابق للتجربة (A priori) لا يتغير ولا يتبدل . فقد اختلف معنى الانسان مثلاً من (آرسطو) إلى (بوفون) ومن (بوفون) إلى (كوفيه) ومن (كوفيه) إلى (كلود برنار) ، فأصبح أتم مما كان عليه وأكمل ، وربما تبدل أيضاً بارتقاء العلم . ان الرياضيين لايزالون يتصورون معنى الدائرة في زماننا كما كانوا يتصورونه في زمن (افلاطون) و (اقليدس) لذلك تجد التعريفات الرياضية في أوائل الرياضيات ، أما التعريفات التجريبية فتجدها في أواخر العلم .

وذات الأبعاد الثلاثة بثلاثة متحولات، كان من الممكن للعقل أيضاً أن يتوهم هندسة غير محدودة الأبعاد مطابقة لعدد المتحولات التي يمكن تصورها في المعادلات الجبرية.

ينتج من ذلك كله أن الموضوعات ليست من الضروريات الملازمة للعقل، وانها لو كانت كذلك لما أمكن العقل أن يتصور عكسها، فهل هي حقائق تجريبية؟

ب. — لقد زعم التجريبيون أن الموضوعات هي حقائق تجريبية محضة، ولكن قولهم هذا مخالف لطبيعة المعاني الرياضية وصفتها المثالية. قال (هنري بوانكاره) «نحن لانجرب المستقيمات والدوائر المثالية، بل نجرب الأشياء المادية»[1]. وقال أيضاً: «هل مبدأ العطالة هو حادث تجريبي؟ ومتى جرب الانسان أجساماً معزولة عن تأثير كل قوة؟»[2]. وقال (ماخ)[3] في كتاب المكانيك. ان مبادئ المكانيك، معقدة مركبة، لأنها تستند إلى تجارب غير محققة أو غير قابلة للتحقيق. وقد يقال ان الموضوعات لا تتحقق بذاتها بل بنتائجها وان عالم التجربة موافق لهندسة (اقليدس)، لا لهندسة (لوباتشوفسكي) و (ريمان)، إذ أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوٍ فيه لزاويتين قائمتين لا أكثر ولا أقل، ولكن هذا القول لا يقطع مظان الاشتباه، لأن نتائج مبدأ من المبادئ لا تتحقق إلا إذا كان تحقيق المبدأ نفسه ممكناً. ونحن لانستطيع أن نحكم بأن نتائج الموضوعات قابلة للتحقيق بصورة نهائية، لأن وسائل القياس التي بين أيدينا ليست محكمة مطلقة، بل هي مستندة أيضاً إلى موضوعات (اقليدس) نفسها.

لذلك قال (هنري بوانكاره) ان الموضوعات ليست صادقة بذاتها، بل هي اصطلاحات موافقة. ولا يمكن أن تكون هناك هندسة أصح من هندسة، بل تكون أوفق، وهندسة (اقليدس) أوفق من غيرها، لأنها ابسط.

ولكن هذا القول يدعو إلى الالتباس أيضاً، حتى ان (هنري بوانكاره) نفسه كثيراً ما اعترض علىَ النتائج التي استخرجها العلماء من نظريته هذه. فما قاله عن مبادئ المكانيك ان هذه المبادئ هي اصطلاحات موافقة لا تحكمات مختلقة، ولولا التجارب التي ساعدت العلماء علىَ وضعها لكانت تحكماً في الأمر وتصرفاً فيه علىَ غير حقيقته، ولكن العلماء لم يختلقوها اختلاقاً

(١) Henri Poincaré, La science et l'hypothèse. p. 95

(٢) المصدر نفسه — ص ١١٣

(٣) Mach. La mécanique; 230

ولا وضعوها علَى غير أساس تجريبي ، بل الهندسة الاقليدسية أوفق من غيرها ، لأنها منطبقة تمام الانطباق علَى خواص الأجسام الصلبة .

وقصارى القول ان الموضوعات هي شرط من شرائط معقولية الحقائق الرياضية ، لأنها تساعد علَى دراسة العلاقات الرياضية في حالاتها البسيطة ، وهي مقتبسة من عالم التجربة ، بمعنى ان تجربة الانسان وحياته الفكرية تدفعانه إلى الأخذ بها ، ولو كانت الموضوعات موجودة في العالم المحسوس لكان في وسع الانسان أن يتعرض لها حتى تنتقش في فكره ولكنها ليست متحققة بذاتها في الأشياء المادية ، فلا يمكن اقتباسها إذن من العالم المحسوس إلا إذا انضمت فعالية العقل إلى التجربة ، وليست الموضوعات مستخرجة من العقل وحده ولا من التجربة وحدها ، بل هي نتيجة لاتفاقهما معاً ، فان سميناها اصطلاحاً بهذا المعنى ، كنا أقرب إلى الحقيقة ، وان أردنا أن نجمع صفاتها كلها في كلمة واحدة قلنا أنها تجارب أو فرضيات ينتفع بها العقل في وضع العلم النظري ، ولكنها رغم صفتها المثالية ليست بعيدة عن الواقع .

قال أحد الفلاسفة الرياضيين :

« إذا كان تحقيق كل موضوعة من الموضوعات على حدة غير ممكن ، فيمكن على الأقل تحقيقها بمجموعها ، إلا أن تحقيقاً كهذا لا يكون مباشراً ولا نهائياً ، بل يكون من جنس تحقيق الفرضيات بنتائجها ، تلك هي صفة أكثر الفرضيات الفيزيائية ، وهي تقرب علمي الهندسة والمكانيك من العلوم التجريبية »(١)

وقال (برونشويك) في الهندسة الاقليدسية :

(انها فرضية من الفرضيات التي حكم بها العقل على الأشياء ، والعقل مدين بها للتجربة ، فلما استحكمت استطاع العقل أن يسيطر بها على الطبيعة . إذن الهندسة الاقليدسية صحيحة من حيث هي نتيجة لتعاون الفكر والأشياء الخارجية)(٢)

---

(١) Couturat, Les principes des mathématiques, 210

(٢) Brunschvicg, Etapes de la philosophie mathématique 520

(برونشويك) فيلسوف فرنسي ولد في عام ١٨٦٩ ، وهو من أصحاب العقلية الانتقادية المقتبسة من (كانت) . له كتب هامة في الفلسفة العقلية منها المدخل إلى حياة الفكر Introduction à la vie de l'esprit. وارتقاء الوجدان في الفلسفة الغربية Les Progrés de la conscience dans la philosophie occidentale. ولو كتابه الذي استشهدنا به هنا .

فهي مثل مبادئ علم الديناميك الثلاثة ، مبدأ العطالة ، ومبدأ استقلال الحركات ، ومبدأ مساواة الفعل لرد الفعل . وأما المضمرة فهي مثل مبدأ الاحتفاظ بالكتلة ، ومبدأ قياس الزمان ، وهو يقتضي أن يكون الزمان متجانساً ، أي أن يكون للحركات الدورية المتكررة في شروط واحدة زمان واحد .

حقيقة الموضوعات

لقد نظر الرياضيون والمناطقة في حقيقة الموضوعات فلم ينجل لهم أمرها ولا وقفوا على جليتها ، بل اختلفوا في صفتها وصعب عليهم معرفة طبيعتها .

آ — فقال العقليون ان الموضوعات هي حقائق أولية شبيهة بالبديهيات ، أو هي كما قال (كانت)[1] حقائق عقلية ضرورية سابقة للتجربة . ولكن تاريخ الرياضيات يضعف هذا القول ويبين لنا :

١ — ان الموضوعات ليست من الضروريات الملازمة للعقل البشري ، لأن العقل إنما اهتدى إليها بالتدريج ، فمبدأ العطالة يرجع إلى واضعه (كبلر) ، ومبدأ استقلال الحركات إلى (غاليله)، ومبدأ تساوي الفعل ورد الفعل إلى (نيوتون) .

٢ - ان العقل قد توهم موضوعات مخالفة لموضوعات (اقليدس) ، واستطاع ان يؤسس علماً هندسياً جديداً محكم الحلقات ، لاتقل أحكامه ضبطاً عن قضايا الهندسة الاقليدسية ، ويسمون هذا العلم الجديد هندسة لااقليدسية أو ماوراء الهندسة . وقد وضع هذا العلم في القرن التاسع عشر من قبل عالمين أحدهما (لوباتشوفسكي Lobatschevsky) ١٨٣٥ ، و (ريمان Riemann) ١٨٥٤ .

أما (لوباتشوفسكي) فقد سلم بموضوعتي الخط المستقيم ورد موضوعة (اقليدس) الثالثة ، أي موضوعة الموازاة وفرض أنه يمكن أن يرسم من نقطة خارجية عن مستقيم عدد غير معين من الخطوط الموازية له . ثم استنتج من هذه الفرضية جملة من القضايا المرتبطة بها ارتباطاً محكماً ، لايقل تسلسلها ضبطاً عن تسلسل قضايا (اقليدس) ولا تتضمن شيئاً من التناقض وقضايا (لوباتشوفسكي) هذه مختلفة تماماً عن قضايا الهندسة الاقليدسية ، حتى ان العقل

(١) Kant, Critique de la raison pure - 67

ليتحير منها ويستغربها ، فمنها أن مجموع زوايا المثلث أقل من زاويتين قائمتين ، وان الفرق بين مجموع زوايا المثلث والزاويتين القائمتين متناسب مع مساحة المثلث ، وان الخطوط المماسة لمحيط الدائرة لاتشكل مضلعاً إلا إذا كان نصف القطر صغيراً ، أما إذا كان كبيراً فان هذه الخطوط المماسة لايلاقي بعضها بعضاً ، وقد قيل ان قضايا (اقليدس) ليست أصح من قضايا (لو باتشوفسكي) بل هي أكثر منها موافقة للعالم المحسوس .

وأما (ريمان) فقد رد موضوعة المستقيم القائلة انه لايمكن أن يمر بنقطتين مفروضتين إلا مستقيم واحد ، وتصور مكاناً هندسياً مختلفاً عن فضاء (اقليدس) ، وفرض وجود احياء مختلفة عنا قادرة علىَ تخيل مكان ذي بعد واحد أو بعدين ، وزعم أن العقل لايمنع أن يكون للمكان عدد غير محدود من الابعاد ، ففي وسعه إذن أن يتصور هندسة عامة جداً محيطة بالهندسة الاقليدسية ، وأن يجعل أبعادها غير محدودة فتصبح الهندسة القائمة علىَ ثلاثة أبعاد حالة خاصة منها . ولنقرب ذلك من الأذهان بمثال ، لنتوهم ان هناك علىَ سطح كرة موجودات صغيرة عاقلة ذات بعدين ، وأنها تتصور مكاناً ليس له من الأبعاد إلا الطول والعرض . ففي هذه الهندسة يصبح الخط المستقيم قوساً علىَ كرة ويمر عدد غير محدود من المستقيمات بنقطتين ويكفي لتحقيق هذه الفرضية ان تكون النقطتان في طرفي قطر الكرة وأن يمر منهما عدد غير محدود من الدوائر .

وفي هندسة (ريمان) قضايا مختلفة تماماً عن قضايا (اقليدس) و (لو باتشوفسكي) معاً ، مثال ذلك ان مجموع زوايا المثلث يكون :

في هندسة (اقليدس) مساوياً لزاويتين قائمتين

وفي هندسة (لو باتشوفسكي) أصغر من زاويتين قائمتين .

وفي هندسة (ريمان) أعظم من زاويتين قائمتين .

وعدد الموازيات التي يمكن رسمها من نقطة خارجة عن المستقيم هو :

في هندسة (اقليدس) = ١

وفي هندسة (لوباتشوفسكي) = ∞

وفي هندسة (ريمان) = ٠

ولما كان العلماء يمثلون الهندسة ذات البعد الواحد بمتحول واحد ، وذات البعدين بمتحولين

القطع المكافئ هو المحل الهندسي لمركز دائرة متحولة مارة بنقطة تدعى بؤرة ومماسة لمستقيم يدعى خطاً موجهاً . وقد نكتفي في بعض التعريفات بذكر مرتسم الشكل على المستوي كتعريفنا القطع الناقص بقولنا هو مرتسم دائرة مائلة على المستوي . وقد نستعين بالحجم في تعريف بعض السطوح والخطوط ، كتعريف القطع الناقص بقولنا هو الشكل الحاصل من قطع المخروط بمستوٍ مائل غير موازٍ لخطه المولد ، وتعريف القطع المكافئ بقولنا هو الخط الحاصل من قطع سطح المخروط بمستوٍ موازٍ لخطه المولد . وإذا كان وصف الحركة المولدة للشكل غير ممكن اكتفينا في تعريفه بذكر صفاته الذاتية وخواصه الرئيسية أو اللازمة ، بحيث يتمكن السامع من تصوره على حقيقته وتمييزه من غيره من الأشكال ، كتعريف الشكل الذي يسمونه (Folium de Descartes) بمعادلة :

ع^{٣} - ٣ ب س ع + س^{٣} = ٠ [ب = مقدار ثابت] .

والتعريف بالتوليد أفضل من التعريف بالجنس والفصل ، لأنه لايبين لنا خواص الشكل الذاتية فحسب ، بل يبين لنا أيضاً طريقة الحصول عليه ، ويثبت لنا في الوقت نفسه امكان إنشائه . ولما كانت المفاهيم التي يدل عليها هذا التعريف إنما يحصل عليها بجمع الكميات السابقة أو ببيان الحركة المولدة لها ، كانت طريقة التعريف بالتوليد هي خير الطرق التي توضح لنا علاقات المعاني الرياضية ونسبتها بعضها إلى بعض . وهي تدل أيضاً على أثر العقل في الانشاء ، وتكشف لنا عن خواص التعريفات الرياضية وصفاتها الحقيقية . فاذا قلنا انها سابقة للتجربة (A priori) عنينا بقولنا هذا انها متقدمة على التجربة تقدماً منطقياً ذاتياً لا تقدماً زمانياً . وإذا قلنا انها ثابتة لاتتغير ، أشرنا بذلك إلى ثبوتها بالنسبة إلى الخواص الذاتية المقومة لها ، فلا يكون للشيء الواحد إلا حد واحد تام ، ولكن الشيء الواحد قد يكون له تعريفات كثيرة مختلفة بحسب الخواص اللازمة له ، فتعرفه بالجنس القريب والخاصة ، مثل تعريف المثلث بانه سطح مستوٍ ذو ثلاث زوايا داخلية ، أو تعرفه بالجنس البعيد والخاصة مثل قولنا المثلث هو شكل هندسي ذو ثلاث زوايا . وكلما ارتقى العلم كشف العقل عن خواص ذاتية جديدة ، وأدخلت هذه الخواص في تعريفات جديدة ، مثل تعريف الدائرة بقولنا هي الشكل الحاصل من قطع اسطوانة قائمة أو مخروط بمستوٍ عمودي على المحور ، أو قولنا هي قطع ناقص بعد مابين محراقيه صفر ،

أو قولنا هي المحل الهندسي لجميع النقاط التي يرى منها مستقيم معلوم تحت زاوية معلومة [١] .

الموضوعات

لنبحث الآن في المبدأ الثالث للاستنتاج الرياضي ألا وهو الموضوعات .

صفات الموضوعات . — من صفات الموضوعات : ١ : أنها لا يمكن البرهان عليها ، وهذه الصفة تقربها من البديهيات ، وقد سميت موضوعة بمعنى انه يطلب إليك التسليم بها من غير برهان وأصل معناها باللغة اللاتينية (Postulare) أي طلب . ٢ : ومن صفاتها انها غير صادقة بنفسها على خلاف البديهيات التي لا تحتاج إلى برهان . ٣ : ومن صفاتها أيضاً أنها خاصة كالتعريفات ، فلكل علم من العلوم الرياضية موضوعاته وتعريفاته ، أما البديهيات فهي عامة في جميع العلوم الرياضية .

وموضوعات الهندسة ، كما قال (هنري بوانكاره) ، على نوعين : فمنها ماهو صريح ومنها ماهو مضمر . أما الصريحة فهي في هندسة (اقليدس) ثلاث : الاولى موضوعة الخط المستقيم المصرح فيها بانه لا يمكن أن يمر بنقطتين مفروضتين إلا مستقيم واحد ، والثانية هي القائلة ان أقصر الأبعاد مابين النقطتين هو الخط المستقيم . والثالثة هي موضوعة (اقليدس) القائلة انه لا يمكن أن يرسم من نقطة خارجة عن المستقيم إلا موازٍ واحد له . وأما المضمرة فهي كثيرة نذكر منها موضوعة أبعاد المكان الثلاثة ، اعني الطول والعرض والعمق ، ويدل عليها في الهندسة التحليلية بثلاثة احداثيات ، وهي كافية لتعيين محل النقطة في الفضاء الاقليدسي . وموضوعة تجانس المكان القائلة ان المكان متجانس الأجزاء في جميع جهاته ، وانه يمكن نقل أي شكل من الاشكال الهندسية إلى أي مكان من الفضاء من غير أن تتبدل نسب أجزائه ، ويضيفون إلى ذلك أيضاً ان المكان عديم الانحناء ، اعني انك تستطيع أن ترسم الاشكال المتشابهة بالنسبة التي تريدها من غير أن تبدل تشابهها ، ولو كان المكان كروياً لما أمكن ذلك .

وأما موضوعات (**الميكانيك**) [٢] فهي أيضاً على نوعين صريحة ومضمرة ، أما الصريحة

(١) Goblot, Traité de Logique, 135

(٢) ينقسم علم الميكانيك النظري إلى ثلاثة أقسام : ١) علم (السينماتيك Cinématique) ، ويبحث في الحركة المستقلة عن القوى المحدثة لها ، ٢) وعلم (الستاتيك Statique) ويبحث في توازن القوى ، ٣) وعلم (الديناميك Dynamique) ويبحث في الحركة وعلاقتها بالقوى .

وليس من شأن المعاني الرياضية المتصورة أن يكون لها في الوجود مثال بوجه ، وان كان وجودها في حيز الامكان ، أما التعريفات التجريبية فتدل علىَ أشياء موجودة ·

ويشتمل التعريف الرياضي علىَ عناصر ضرورية مقومة للمفهوم ، لأنه يدل علىَ علاقة ضرورية أو قانون ثابت · فنقول في تعريف العدد انه مجموع وحدات من جنس واحد ، وفي تعريف المستقيم انه أقصر الأبعاد مابين نقطتين وفي تعريف المستوي هو سطح ينطبق عليه المستقيم انطباقاً تاماً (وفي جميع الأوضاع) عند ما يشترك والمستقيم في نقطتين · وفي تعريف السطح الكروي هو سطح جميع نقاطه متساوية البعد عن نقطة ثابتة · فالمعاني الرياضية تدل إذن علىَ علاقات محددة ، والرابطة بين هذه العلاقات هي رابطة ضرورية ، فأنت لاتستطيع أن تضيف مثلاً إلى العدد (٣) شيئاً أو تطرح منه شيئاً آخر من غير أن تبدله ، كما أنك لاتستطيع أن تغير حركة النقطة المحدثة للخط المستقيم من غير أن تبدل العلاقة التي تضمنها مفهومه ·

والتعريفات الرياضية هي قضايا كلية علىَ الاطلاق ، فتعريف العدد هو هو ، مهما اختلف الزمان والمكان ، وتعريفات الاشكال الهندسية لاتختلف بحسب العوالم التي هي فيها ، بل هي هي في هذا النمط من الوجود وفي غيره · ولكن ماهي الطريقة التي يسير عليها الرياضيون لمعرفة الخواص المقومة للمعاني الرياضية ؟ هناك طريقتان : الأولى طريقة التعريف بالجنس والفصل ، والثانية طريقة التوليد ·

التعريف بالجنس والفصل

إذا عرفنا المثلث بأنه سطح مستو محاط بثلاثة خطوط مستقيمة متقاطعة مثنى مثنى ، كان هذا التعريف حداً مركباً من الجنس والفصل · فالجنس هو السطح المستوي ، ومحاط بثلاثة خطوط مستقيمة متقاطعة الخ · هو الفصل · وكذلك إذا عرفنا الدائرة بقولنا : هي سطح مستو محاط بخط منحن جميع نقاطه متساوية البعد عن نقطة ثابتة · أو إذا عرفنا القطع المكافئ بقولنا : هو المحل الهندسي لجميع النقاط المتساوية البعد عن نقطة معلومة وخط مستقيم ثابت ·

يقتضي هذا التعريف بالتركيب من الجنس والفصل ، وذلك بان يعمد إلى الشيء المراد تعريفه ، وينظر من أي جنس هو ، ثم يفصل هذا الشيء عن غيره من الأشياء المشابهة له بخاصة

من الخواص الذاتية المقومة للماهية . فالتعريف بالحد إنما هو تحليل تام لمفهوم اللفظ الدال على الشيء المراد تعريفه ، ويتكون من الخواص الذاتية المقومة للماهية ، إلا أنه لا ينشئ الشيء المعرف ولا يدل على إمكان إنشائه . ولما كانت المعاني الرياضية غير موجودة في عالم التجربة ، وكان العقل مضطراً إلى إبداعها ، كان التعريف الذي لا يتضمن كيفية إنشائها وتوليدها تعريفاً ناقصاً . فقد يشتمل هذا التعريف على تناقض داخلي ، كتعريفنا أحد المنحنيات بقولنا هو خط منحن مجموع بعدي كل نقطة من نقاطه عن خطين واقعين على مستوٍ واحد مساوٍ لمقدار ثابت . في هذا التعريف تناقض داخلي لا ندركه بالتحليل أو بطريقة التوليد والانشاء ، ولو رسمنا هذا المنحني المزعوم لتبين لنا أن تعريفه لا يدل على خط منحن ، بل ينطبق على قاعدة المثلث المتساوي الساقين .

التعريف بالتوليد

التعريف بالتوليد هو التعريف الذى توصف فيه العملية المولدة للشيء المراد تعريفه . فاذا أردنا أن نعرف العدد بالتوليد قلنا هو مجموع وحدات من جنس واحد ، فكل عدد يتولد من إضافة الواحد إلى العدد الذى قبله ، فالعدد (٢) يولد من إضافة الواحد إلى نفسه ، والعدد (٣) من إضافة الواحد إلى الاثنين ، والعدد (٤) من إضافة الواحد إلى الثلاثة . وهذا يدل على عمل العقل في إبداع الكميات المجردة . أما تعريف الاشكال بالتوليد ، فهو أصعب من تعريف الأعداد ، لأن الشكل ليس تجريداً محضاً ، بل هو كم مشخص منسوب إلى المكان ، فلا يمكنك الحصول عليه بتركيب المعاني المجردة والمفاهيم العقلية ، بل تحتاج في تخيله وإنشائه إلى توليده بالحركة ، فتقول في تعريف الخط المستقيم انه متولد من حركة النقطة في سمت واحد ، وتقول في تعريف السطح المستوى انه متولد من حركة هذا الخط في غير الجهة التي تحركت إليها النقطة ، وتقول في تعريف المثلث انه سطح مستو متولد من تقاطع ثلاثة خطوط مستقيمة ، وتقول في تعريف محيط الدائرة انه الخط المنحني الذى يرسمه طرف خط مستقيم محدود بدورانه على طرفه الثاني في مستو واحد .

وهذه التعريفات كما ترى سهلة ، لأن الحركة المولدة للشكل المعرف بسيطة . أما الاشكال المركبة كالقطع المكافئ أو القطع الناقص ، فان تعريفها أصعب من تعريف هذه الاشكال ، لأن قانون الحركة المولدة لها أكثر تعقيداً . فتعريف القطع المكافئ لا يقتصر على ذكر الحركة المولدة له ، بل يشتمل أيضاً على الشرط الأساسي الذى تخضع له هذه الحركة ، فنقول

وظيفة الموضوعات

الموضوعات هي، كالتعريفات، مبادئ مثمرة، وقد شبهها (هنري بوانكاره) بالتعريفات فقال انها تعريفات خفية مضمرة . فموضوعة تجانس المكان ترجع إلى تعريف المساواة الهندسية، وموضوعة الخط المستقيم ترجع إلى تعريف الخط المستقيم، كما أن موضوعة العطالة ترجع إلى تعريف القوة .

٥ – حقيقة الاستدلال الرياضي

ان أكثر المناطقة يقولون ان الاستدلال الرياضي هو استنتاج، ولكن ماهي حقيقة هذا الاستنتاج .

علاقة الاستدلال الرياضي بالقياس المنطقي

لم يفرق العلماء في الماضي بين الاستنتاج الرياضي والاستنتاج المنطقي، فزعموا أن الفرق بينهما يرجع إلى أن النتيجة في القياس المنطقي شرطية، أي أنها لا تكون صادقة إلا إذا كانت المقدمات صادقة . أما في الاستنتاج الرياضي فالنتيجة مطلقة، لأن مبادئه على عكس الاستنتاج المنطقي، ضرورية . لذلك قال (آرسطو) : « البرهان الرياضي هو القياس الضروري » . وقال رابيه[1] : « البرهان الرياضي قياس منطقي، مقدماته صادقة وضرورية » .

ولكن الفلاسفة المعاصرين انتقدوا هذا الرأي .

١ – فبين (ليار) بعد (لاشليه) و(كورنو) و(كانت) ان طبيعة العلاقات التي اشتملت عليها الأحكام الرياضية تختلف عن طبيعة العلاقات التي تضمنها القياس المنطقي، لأن حدود القياس هي كيفيات أما حدود البرهان الرياضي فهي كميات، ولا يمكن أن يوجد بين الحدود المنطقية إلا روابط استغراق أو عدم استغراق، في حين أن روابط البرهان الرياضي هي المساواة أو عدم المساواة، ويدل على رابطة المساواة باشارة (=) أما رابطة الأحكام المنطقية

(١) Rabier, Logique 277

الدالة علىَ وقوع النسبة بين الموضوع والمحمول فهي لفظ ظاهر أو مستتر تقديره (هو) . مثال ذلك : انك تقول : ١٠ = ٥ + ٥ ، ولا تقول كل عشرة هي ٥ + ٥ أو كل (٥ + ٥) هي عشرة لان استغراق للموضوع مختلف في الاحكام الكلية الموجبة عن استغراق المحمول ، فاستغراق الاول كلي ، واستغراق الثاني جزئي ، وليست العشرة مستغرقة في (٥ + ٥) ولا المجموع (٥ + ٥) مستغرق في العشرة ، فالمحمول والموضوع في مثالنا هذا مختلفان في الماهية ولكنهما متساويان في الكم ، فيمكن اجراء التبادل بينهما لتعادلهما ، ولا يمكن أن يكون أحدهما مستغرقاً في الآخر . فتقول مثلاً : كل مستطيل هو شكل متوازي الاضلاع ، ولا تقول كل شكل متوازي الاضلاع مستطيل ، ولكنك تستطيع أن ترسم مستطيلاً مكافئاً لشكل المتوازي الاضلاع فتقول ان مساحة أحدهما مساوية لمساحة الآخر .

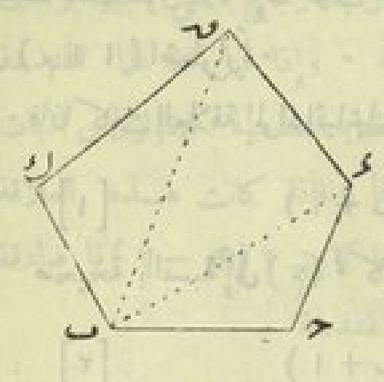
٢ - وقد استفاد (هنري بوانكاره) من آراء (ديكارت) في مقالة الطريقة فأشار إلى عقم القياس المنطقي ، وقال ان القياس لايعلمنا شيئاً جديداً ، ولا يضيف شيئاً إلى الحدود المعلومة . فلو كان الاستنتاج الرياضي قياساً منطقياً ، لانقلبت الرياضيات كلها إلى تكرار عقيم ، ودور فاسد . ولكن الرياضي لايقلد المنطقي في تكرار الاحكام ، بل يكشف أموراً جديدة ، وينتقل من الاحكام البسيطة إلى القضايا المركبة ، فهو إذن مبدع حقيقي ، أما المنطقي فلا يتقدم إلى الامام ، بل يفصل علمه القديم علىَ أساس الأقيسة الجامدة .

٣ - والسبب في ذلك يرجع إلى أن القياس المنطقي ينقل الفكر من العام إلى الخاص . مثال ذلك : إذا عرفت مساحة المتوازي الاضلاع ، امكنك أن تستخرج منها مساحة المستطيل لان المتوازي الأضلاع جنس والمستطيل نوع ، وما يصدق علىَ الجنس يصدق علىَ النوع . ولكن الرياضي لايبني أحكامه علىَ هذا الأساس ، بل يبرهن أولاً علىَ مساحة المستطيل ، ويستخرج منها مساحة المتوازي الاضلاع ، فيبتدئ اذن بالأحوال الخاصة وينتقل منها إلى الأحوال العامة . وهذا الانتقال من الخاص إلى العام يدل علىَ الانشاء والابداع ، فالرياضي يطلب منا في كل وقت أن نسلم بخاصة من الخواص ثم يعمم هذه الخاصة ، ويطلقها علىَ الاحوال الاخرى المشابهة لها ، قال (غوبلو)[1] : ليست غاية الرياضي أن يبرهن علىَ القضايا الخاصة باستخراجها من القضايا العامة ، بل غايته أن يثبت القضايا الخاصة أولاً ببيان إحدى خواصها المميزة

(١) Goblot, Traité de logique 253-254

البسيطة ، وان يعمم هذه الخواص البسيطة ويطلقها علَى غيرها من الامور المتشابهة ، فينتقل علَى هذه الصورة كما قال (ديكارت) من البسيط إلى المركب ، والبسيط هو حالة خاصة من المركب .

هكذا نستند إلى خاصية المثلث ومساواة زواياه الثلاث لزاويتين قائمتين للبرهان على خاصية مجموع زوايا المضلع (شكل ١٥) ونستند إلى خواص الدائرة للبرهان على خواص القطوع المخروطية وغيرها من الخطوط المنحنية ، ونستند إلى خواص الأعداد الصحيحة للبرهان على خواص الكسور ، ونعمم خواص الاعداد الموجبة ونطلقها على الاعداد السالبة ، وخواص الهندسة المسطحة على الهندسة المجسمة . والرياضيات على الاطلاق خاصة في مبادئها ، عامة في أقسامها العالية .



(شكل ١٥)

مجموع زوايا المضلع : م = ٢ (ن - ٢) قا

نظرية (بوترو) و (هنري بوانكاره)

الاستقراء الرياضي ، والاستدلال بالارجاع . - وهذا الانتقال من الخاص إلى العام أو من العام إلى الاعم يذكرنا بالاستقراء . فقد أشار إليه (بوترو)[1] منذ عام ١٨٩٢ في كتابه معنى القانون الطبيعي (D l'idée de loi naturelle) ، وقال ان الاستدلال الرياضي يختلف تماماً عن الاستنتاج المنطقي ، وان الرياضي يبرهن أولاً علَى قضية خاصة جزئية ثم يعمم نتائجها ، ففي الجبر يبرهن أولاً علَى خواص الاعداد الصحيحة ثم يعمم هذه الخواص ويطبقها علَى الكسور ، ويسمى هذا التعميم استقراء عقلياً ، وقد شرحه (هنري بوانكاره) وسماه استدلالاً بالارجاع (Raisonnement par récurrence) ، وهو استدلال تحقق فيه الخاصة بالنسبة إلى عدد مثل ن = ١ أو ن = ٢ ثم يبرهن علَى أنها صحيحة بالنسبة إلى ن + ١ وأخيراً يبرهن علَى انها صحيحة بالنسبة إلى سائر الاعداد التامة .

---

(١) (بوترو Boutroux) ، (١٨٤٥ — ١٩٢١) ، فيلسوف فرنسي ولد في (مونروج) ، له كتب ثمينة في معنى القانون الطبيعي ، والعلم والدين ، والطبيعة والعقل ، وجواز قوانين الطبيعة ، وتاريخ الفلسفة ، أسس مذهبه على نقد الآلية والتقيد العلمي ، واتبع آراء (رافيسون) و (مينوفيه) الروحية .

مثال ذلك : لنبرهن علَى العلاقة

$$(١ + ب)^{ن} > ١ + ن ب$$

علَى أن يكون (ب) موجباً و (ن) عدداً صحيحاً مساوياً للعدد (٢) أو أعظم منه . لاثبات ذلك نقول أولاً إذا كانت العلاقة صحيحة بالنسبة إلى (م) كانت صحيحة بالنسبة إلى (م + ١) اضطراراً .

فاذا كانت العلاقة المراد اثباتها

$$[١] \quad (١ + ب)^{م} > ١ + م ب$$

صحيحة بالنسبة إلى (م) ، كانت صحيحة أيضاً بالنسبة إلى (م + ١) .

$$[٢] \quad (١ + ب)^{م+١} > ١ + (م + ١) ب$$

وللبرهان علَى ذلك نضرب طرفي العلاقة [١] في (١ + ب) فنحصل علَى

$$(١ + ب)^{م+١} > ١ + م ب + ب + م ب^{٢}$$

ثم نضع (م + ١) داخل قوس :

$$(١ + ب)^{م+١} > ١ + (م + ١) ب + م ب^{٢}$$

ولما كانت ($ب^{٢} > ٠$) كانت

$$(١ + ب)^{م+١} > ١ + (م + ١) ب$$

وهو المطلوب .

ولكننا لم نتحقق بعد صدق العلاقة [١] علَى (م) ، بل برهنا علَى أنها تصدق فقط علَى (م + ١) ، عند ما تكون صادقة علَى (م) . لنتحقق الآن صدقها علَى م = ٢

$$(١ + ب)^{٢} > ١ + ٢ ب$$

أي ان $$١ + ب^{٢} + ٢ ب > ١ + ٢ ب$$

وهذا بديهي .

فاذا كانت العلاقة [١] صادقة علَى (م = ٢) كانت صادقة علَى م = ٢ + ١ ، وعلَى م = (٢ + ١) + ١ الخ ..

المناقشة[1] . – لاشك ان في هذا الاستدلال استقراء حقيقياً ، لأنه ينقل العقل من الخاص إلى العام ، ويوسع نتائج البرهان الرياضي ويعممها حتى يجعلها كلية ، ولكن الاستقراء الرياضي يختلف عن الاستقراء الموسع الذي أشرنا إليه سابقاً .

١ – ان البرهان الرياضي لايرجع كله إلى الاستدلال بالارجاع ، في الجبر براهين عامة لا تنحل إليه ، وفي الهندسة امثلة كثيرة لاعلاقة لها به . وإذا قيل ان علماء الهندسة يستخدمون هذا النوع من الاستدلال للبرهان علىَ بعض القضايا الهندسية ، فيقولون في اثبات مجموع زوايا المضلع الداخلية انها مساوية لـ ٢ (ن – ٢) قا ، فاذا كانت هذه العلاقة صادقة علىَ (ن) كانت صادقة أيضاً علىَ (ن + ١) أي إذا كانت ٢ (ن – ٢) قا صادقة كانت ٢ [(ن + ١) – ٢] قا صادقة أيضاً ، قلنا ان علم الهندسة



(هنري بوانكاره - Henri Poincaré) (١٨٥٤–١٩١٢)
رياضي فرنسي عظيم كشف التوابع (الفوشية) ، وألف في فلسفة الرياضيات كتباً هامة كالعلم والفرضية وقيمة العلم والعلم والطريقة

(١) لخصنا هذا المثال ومناقشته عن كتاب غوبلو في المنطق .

يستطيع أن يستغني عن هذا البرهان ، ويثبت القضية ببرهان آخر . (شكل ١٥) فيقول ان عدد المثلثات التي يمكن الحصول عليها في مضلع ما بوصل أحد رؤوسه الاخرى ينقص دائماً اثنين عن عدد أضلاع المضلع نفسه ، لأن مثلثين منها يحتاجان إلى أربعة أضلاع من أضلاع المضلع ، وكل مثلث من المثلثات الباقية يحتاج إلى ضلع واحد ، فيكون عدد المثلثات مساوياً دائماً لِ (ن — ٢) ، ويمكننا أيضاً أن نبرهن علىَ هذه القضية برسم المثلثات علىَ وجه آخر ، فنعين نقطة داخل المضلع ، ونصلها برؤوس المضلع نفسه . فيكون عدد المثلثات الحادثة عن ذلك مساوياً لعدد أضلاع المضلع ، ولا أثر لاستدلال الارجاع في هذا البرهان الاخير أبداً .

٢ — ثم ان استدلال الارجاع ليس استقراء موسعاً ، كالاستقراء المتبع في العلوم الطبيعية ، بل هو استقراء ضروري ، مبني علىَ برهان استنتاجي ، فنحن قد فرضنا العلاقة صادقة علىَ (م) ، ثم أثبتنا انها صادقة بالضرورة علىَ (م + ١) ، ولم نقتصر علىَ تعميم نتيجة الاستقراء بل أثبتنا ضرورة هذا التعميم وبرهنا علىَ صدقه . وقد رأيت في المثال السابق كيف اضطررنا إلى ضرب كل من طرفي العلاقة [١] بـ (١+ب) ، وكيف برهنا علىَ صدق العلاقة (م+١) بعد التحقق من صدقها علىَ (م) . فانتقالنا من (م) إلى (م + ١) ومن (م + ١) إلى [(م + ١) + ١] ليس استقراء بسيطاً ، بل هو استنتاج ضروري .

نظرية (ليار) (١) في المبادلة والتركيب

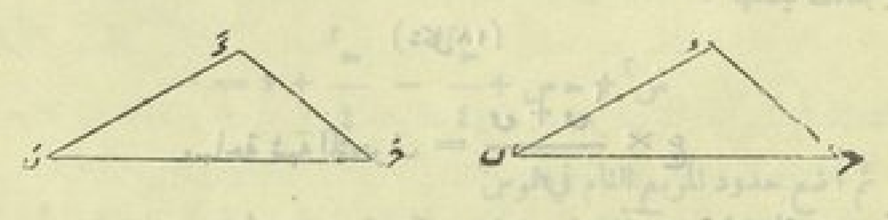
كان (كانت) يقول ان القضايا الرياضية هي احكام تركيبية ، فاقتبس (ليار) عنه هذه الفكرة ، وانتقد آراء الذين ارجعوا الاستنتاج الرياضي إلى القياس المنطقي ، قال ان محمول القضية الرياضية ليس تكراراً للموضوع ، ولا هو عنصر من عناصره . والموضوع والمحمول قد يختلفان في الشكل والوضع ، ولكنهما يتعادلان في الكم ، فيمكن إذن ابدال أحدهما بالآخر ولا يتم ذلك إلا بالتركيب . وهذا التركيب قد يكون مباشراً كما في الأحوال البسيطة ، وقد يكون غير مباشر ، كما في الأحوال المركبة ، والاختراع الرياضي يتوقف في هذه الحالة الأخيرة على كشف الروابط الجديدة التي هي بين المقادير ورموزها من جهة ، وبين الحدود

(١) ليار — Liard) Logique 86-91)

المتوسطة من جهة أخرى ، بحيث تصبح تلك الروابط نتائج ضرورية لروابط سابقة معلومة[1] وقد ذكر لنا (ليار) في كتاب المنطق بعض الأمثلة :

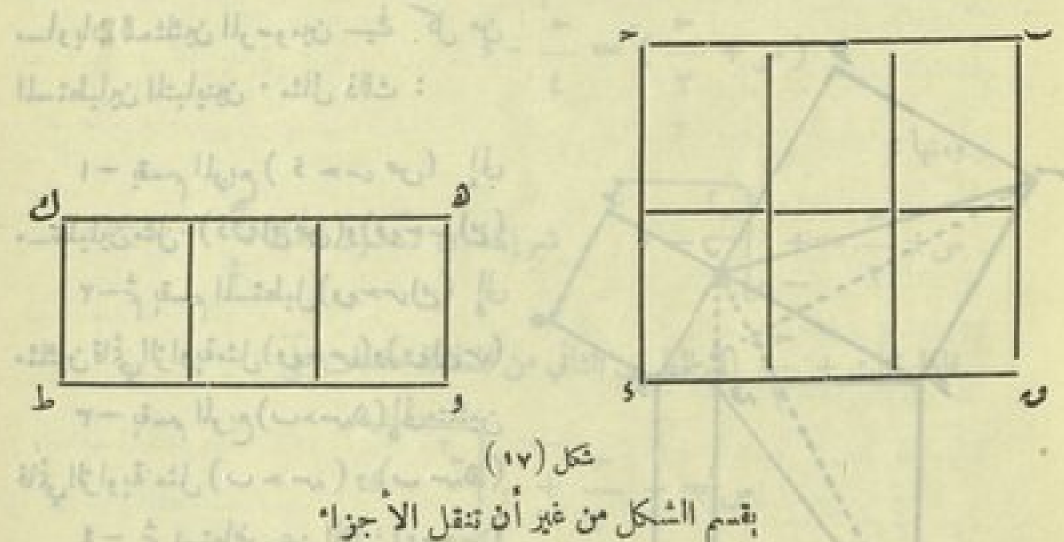
١ — فمن هذه الأمثلة التركيب المباشر ، وهو تركيب بسيط ، يكتفى فيه بالنظر إلى الشكل ومشاهدة ما تضمنه من العلاقات ، كالبرهان على ان خط المركزين في الدائرتين الخارجيتين أعظم من مجموع نصفي قطريهما .

٢ — ومنها التركيب بالتطبيق كالبرهان على ان المثلثين يتساويان عند ما تتساوى فيهما زاوية وضلعان مجاوران لها .



(شكل ١٦) التركيب بالتطبيق

٣ — بقسم الشكل من غير أن تنقل الأجزاء ، كالبرهان على ان نسبة أحد المستطيلين المتساويي القاعدة إلى الآخر كنسبة ارتفاع الاول إلى الثاني .



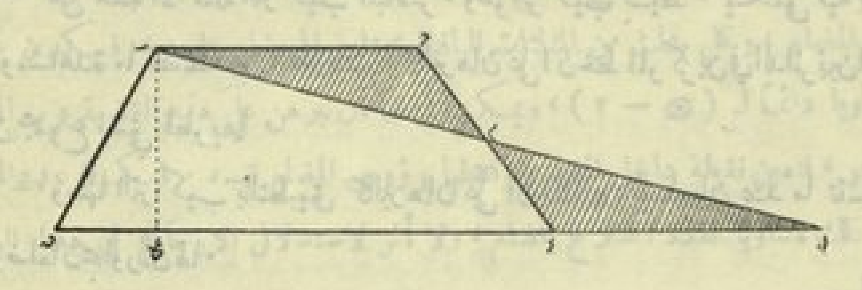
شكل (١٧)

بقسم الشكل من غير أن تنقل الأجزاء

٤ — ومنها تقسيم الشكل مع نقل الأجزاء ، ولكن من غير ان يتبدل الشكل كالبرهان على ان مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوٍ لزاويتين قائمتين . (شكل ١٤)

(١) Des définitions géométriques

٥ – ومنها تبديل الشكل كله، كالبرهان علَى ان مساحة شبه المنحرف مساوية لحاصل ضرب نصف مجموع القاعدتين في الارتفاع.



(شكل ١٨)

مساحة شبه المنحرف = (ق + ق١) / ٢ × ع

٦ – ومنها الجمع بين الأحوال السابقة كلها، كالبرهان علَى قضية (فيثاغوروس) بتقسيم المربع الموسوم علَى الوتر إلى مستطيلين وتقسيم كل من هذين المستطيلين إلى مثلثين قائمي الزاوية وتقسيم كل من المربعين الموسومين علَى الضلعين القائمين إلى مثلثين قائمي الزاوية؛ وإقامة البرهان بعد ذلك بالاستناد إلى بعض الحدود المتوسطة، علَى ان المثلثين الموسومين في كل من المربعين مساويان للمثلثين الموسومين في كل من المستطيلين المتباينين. مثال ذلك:

١ – يقسم المربع (د ح س ص) إلى مستطيلين مثل (د ق ك ص) و(ق ح س ك)

٢ – ثم يقسم المستطيل (ق ح س ك) إلى مثلثين قائمي الزاوية مثل (ق ح س) و(ق ك س)

٣ – يقسم المربع (ب ح ـه) إلى مثلثين قائمي الزاوية مثل (ب ح ـ) و(ب ـ ه)

٤ – ثم يستعاض عن المثلث (ق ح س) بمثلث مساوٍ له مثل (ب ح س)، وعن المثلث (ب ح ـ) بمثلث مساوٍ له مثل (د ح ـ) ويثبت ان المثلثين (ب ح س) و(د ح ـ) متساويان الخ.

(شكل ١٩) الجمع بين الاحوال كلها

وما ينطبق علَى الهندسة ينطبق أيضاً علَى الجبر ، مثال ذلك لتكن المعادلة :

$$\text{س}^{\text{٢}} + \text{حـ س} + \text{ء} = \text{٠}$$

فالمطلوب معرفة قيمة (س) بدلالة (حـ) و (ء) .

للحصول علَى ذلك ابدل بعض الحدود ، فاجد ان الجملة ($\text{س}^{\text{٢}} + \text{حـ س}$) مركبة من حدين من حدود المربع التام ($\text{س}^{\text{٢}} + \text{حـ س} + \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}}$) ، فاضيف الحد $\frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}}$ إلى المعادلة واطرحه منها فلا تتغير بذلك قيمتها :

$$\text{س}^{\text{٢}} + \text{حـ س} + \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} - \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} + \text{ء} = \text{٠}$$

ثم أضع حدود المربع التام في قوس

$$\left(\text{س} + \frac{\text{حـ}}{\text{٢}}\right)^{\text{٢}} - \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} + \text{ء} = \text{٠}$$

وانقل الحدين ($- \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} + \text{ء}$) إلى الطرف الثاني من المعادلة ، فأحصل علَى

$$\left(\text{س} + \frac{\text{حـ}}{\text{٢}}\right)^{\text{٢}} = \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} - \text{ء}$$

ومنها :

$$\text{س} + \frac{\text{حـ}}{\text{٢}} = \pm \sqrt{\frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} - \text{ء}} \quad \text{شريطة أن تكون الجملة} \quad \frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} - \text{ء} \geqslant \text{٠} .$$

فاذا نقلت $+ \frac{\text{حـ}}{\text{٢}}$ إلى الطرف الثاني من المعادلة حصلت علَى

$$\text{س} = - \frac{\text{حـ}}{\text{٢}} \pm \sqrt{\frac{\text{حـ}^{\text{٢}}}{\text{٤}} - \text{ء}}$$

فالبراهين الجبرية مؤلفة من المبادلة والتركيب كالبراهين الهندسية ولا فرق في ذلك بين الحساب والجبر وحساب التمام او التفاضل .

المناقشة . — تمتاز هذه النظرية علىَ غيرها باعتمادها علىَ فكرة التركيب ، واهتمامها بالفاعلية الذهنية ، إلا أنها جعلت البرهان الرياضي مقصوراً علىَ مبادلة الحدود ، فاهملت بذلك خاصة التعميم التدريجي التي أشرنا إليها سابقاً ، والتي تدل علىَ ان البرهان الرياضي إنما هو كما قال (غوبلو) انشاء ذهني .

نظرية غوبلو . — البرهان الرياضي هو استنتاج انشائي متبوع بمشاهدة منطقية .

الاستدلال الرياضي عند (غوبلو) هو استنتاج انشائي ، مختلف تمام الاختلاف عن القياس المنطقي . قال في كتاب المنطق :

« البرهان هو الانشاء ، ولا برهان إلا على الاحكام الشرطية ، لانها هي التي تدل على ضرورة العلاقة فاذا برهنت على ان فرضية من الفرضيات تستلزم تالياً ما ، انشأت هذا التالي على أساس الفرضية » (١)

وقال أيضاً : « البرهان على ان مجموع زوايا المثلث الثلاث يساوي زاويتين قائمتين يرجع إلى انشاء ثلاث زوايا جديدة معادلة لزوايا المثلث الثلاث ومساوية لزاويتين قائمتين » (٢)

وقال أيضاً : « البرهان على ان حاصل ضرب الطرفين ، في كل تناسب عددي ، مساوٍ لحاصل ضرب الوسطين ، يرجع إلى إنشاء مساواة بين جدائين على أساس هذا التناسب » (٣)

فالبرهان الرياضي هو إذن إنشاء متبوع بمشاهدة منطقية ، وهذا الانشاء ليس عملاً ذهنياً فقط ، بل هو عمل حقيقي يمكن تنفيذه مادياً . ألم تر كيف كان الانسان الابتدائي يستخدم الأصابع والحصى في حساب الأشياء . وكيف أنشأ العلماء المسطرة الحسابية للانتفاع بها في الحساب ، وكيف أنشأوا معادلاتهم الجبرية بتبديل الحدود ، وكيف أنشأوا الاشكال الهندسية وطبقوها بعضها علىَ بعض ، ونقلوا أجزاءها وبدلوها ، وليست هذه الأعمال الانشائية أمراً عرضياً ملحقاً ، بل هي أمر ذاتي مقوم للبرهان الرياضي ، نعم ان الرياضيين لا ينفذونها مادياً ، ولكنهم يجربونها في أذهانهم ، ويتخيلونها ويتوهمونها ، فيستبدلون بالعمل المادي عملاً ذهنياً ، وبالمشاهدة التجريبية مشاهدة منطقية . ثم ان لهذه المشاهدة المنطقية صفة ضرورية تميزها من المشاهدة التجريبية ، ففي المشاهدة التجريبية يقتصر العالم علىَ مشاهدة ما يجري في

(١) Goblot, Traité de Logique, 272

(٢) المصدر نفسه — ص٢٧٤

(٣) المصدر نفسه ، ص ٢٧٥

الطبيعة لاكتشف عن قوانينها المجهولة ، اما في البرهان الرياضي فيطبق القواعد التي وضعها هو نفسه ، كالتعريفات أو الموضوعات أو الفرضيات أو النظريات ، على الأحوال الخاصة أو المفردة التي يعالجها ، ثم يثبت ضرورة هذه الخواص الجزئية ويعممها . فهو إذن يولد العام من الضروري اما في العلوم الطبيعية فيولد الضروري من العام .

وقصارى القول ان البرهان الرياضي عند (غوبلو) هو استنتاج انشائي ، ينتقل فيه العقل من الخاص إلى العام ومن الجزئي إلى الكلي ، وهو مصحوب بمشاهدة منطقية ذات صفة ضرورية .

المناقشة . - تشتمل نظرية (غوبلو) هذه على فكرتين أساسيتين :

١- البرهان الرياضي هو انتقال من الخاص إلى العام على عكس القياس المنطقي الذي هو انتقال من العام إلى الخاص .

٢ - البرهان الرياضي هو استنتاج انشائي ، تتجلى فيه فاعلية العقل .

على اننا إذا عمقنا النظر في هذا الرأي تبين لنا ان العقل لاينتقل في البرهان الرياضي من المفرد إلى العام ، بل ان هذا المعنى المفرد الذي ندرس خواصه ، سواء أكان شكلاً كما في الهندسة ، أو عدداً أو معادلة كما في الحساب والجبر ، هو في الحقيقة معنى كلي ، إذن ليس البرهان الرياضي انتقالاً من المفرد إلى العام بل هو انتقال من العام إلى الأعم .

وهذه الصفة الأخيرة تميز البرهان الرياضي من الاستقراء التجريبي ، ففي الاستقراء التجريبي الذي سميناه استقراء موسعاً يشاهد العالم خاصة من الخواص في بعض الأمثلة الجزئية ثم يحللها ويوازن بينها وينتقل منها إلى القضايا العامة . وسنبين عند الكلام عن أساس الاستقراء ان الأمر لايعدو إحدى فرضيتين ، فاما أن يكون الكون مؤلفاً من نسب هندسية وأعداد وفي هذه الحالة تكون العلاقات التجريبية رموزاً حسية للتوابع الرياضية . واما أن يكون الاستقراء الموسع مبنياً على نجاح الفرضية وامكان تحقيقها ، وفي هذه الحالة تكون القوانين العلمية مبنية على الاعتقاد ان كل حادثة تقع في الكون ، او كل تغير يحدث في الأشياء إنما هو نتيجة لقانوني العلية والاطراد في وقوع الحوادث ، فاذا سلمنا بالفرضية الاولى انقلبت العلوم الطبيعية نفسها إلى علوم رياضية واستغضنا عن الاستقراء بالاستنتاج ، وإذا أخذنا بالفرضية الثانية ، وأردنا أن نطبق طريقة الاستقراء الموسع على الرياضيات وقعنا فيما وقع فيه بعض الرياضيين من الأخطاء .

مثال ذلك : ان الرياضي (فرما) اختبر صدق العلاقة $(٢^{٢^{ن}} + ١)$ على بعض الاعداد التي جربها فزعم ان كل عدد تنطبق عليه هذه العلاقة هو عدد أولي ، فأخطأ بتعميمه هذا خطأً عظيماً ، لان (اولر) بين لنا بعد ذلك ان القضية لا تصدق على بعض الاعداد المركبة وفقاً لهذه القاعدة ، ولو لم يعتمد (فرما) على هذا الاستقراء التجريبي ، لما وقع في مهاوي الزلل .

مثال آخر : وجد الرياضيون بالاستقراء التجريبي الموسع ان كل عدد كامل (وهو العدد المساوي لمجموع قواسمه مثل ٦ = ١ + ٢ + ٣) هو زوج ولكنهم لم يستطيعوا حتى الآن ان يجدوا لهذه القضية برهاناً نظرياً ، وقد اختبروا صدق هذه القضية على ٩ اعداد كاملة فقط ، وكان آخر هذه الاعداد مؤلفاً من ٣٧ رقماً ، فاذا وجدوا في المستقبل عدداً كاملاً فرداً كذبت قضيتهم هذه ، فهي اذن صادقة على الاعداد المجربة فقط ، ولا يجوز تعميمها إلا إذا بنيت على برهان نظري يثبت ضرورتها .

فخير للرياضي إذن ان يتجنب التسرع في التعميم ، وأن يعتمد على هذا الاستقراء التجريبي الموسع لكشف النظريات لا للبرهان عليها .

والبرهان الرياضي كما رأيت صفة ضرورية مبدعة ، حتى لقد قال (غوبلو) : ان الاستدلال الرياضي قد استمد من القياس المنطقي ضرورته ، ومن قوة ابداع الفكر خصبه وانتاجه .

النتيجة . – ينتج من ذلك كله ان البرهان الرياضي ليس استقراء محضاً ولا قياساً منطقياً صورياً ، بل هو استنتاج انشائي .

١ – البرهان الرياضي هو استدلال انشائي

النتيجة في كل برهان رياضي هي التالي اللازم للمبادئ الموضوعة ، وهي محكمة الارتباط بالمقدمات ، بل ان ارتباطها هذا أشد وثاقة من أي استنتاج آخر ، والسبب في ذلك يرجع إلى ان العلاقات التي اشتمل عليها الاستدلال الرياضي هي علاقات كمية من مساواة أو عدم مساواة ، فيتم الانتقال فيها من حد إلى آخر بصورة محكمة وثيقة ، لا استغلاق ولا استبهام ، وإذا قيست مبادلة الكميات المتعادلة بمبادلة الحدود المنطقية ابان اليقين فيها ، وتبين أنها أشد من الأقيسة المنطقية وثاقة وتسلسلاً .

وإذا قلنا ان في البرهان الرياضي ضرورة ، فنحن لا نعني بذلك ضرورة مطلقة ، كما زعم العقليون ، فلشد ما أخطأ هؤلاء الفلاسفة في ظنهم ان المبادئ الرياضية ضرورية بذاتها ، وان

العقل يسلم بها كما يسلم بالأوليات ، وانه لا حيلة له في قبولها أو ردها . إذ العقل يستطيع ان يتصور موضوعات و تعريفات مخالفة لموضوعات (اقليدس) وتعريفاته ، وأن يستخرج من هذه الموضوعات نتائج منطقية محكمة الارتباط ، كما فعل (ريمان) و (لوباتشوفسكي) ، وعلى ذلك فان القضايا الهندسية تابعة للمقدمات فلا تصدق إلا إذا صدقت ، ولا تكذب إلا إذا كذبت فلا يصدق قولنا ان مجموع زوايات المثلث الثلاث مساو لزاويتين قائمتين إلا إذا صدقت موضوعة (اقليدس) . إذن لا فرق بين ضرورة البرهان الرياضي ، وضرورة القياس المنطقي من هذه الناحية ، بل ان كلاً منهما هو استدلال شرطي ، لا تصدق النتيجة فيه إلا إذا صدقت المقدمات ، وهذا معنى قولهم ان الرياضيات هي جملة شرطية استنتاجية .

٢ - البرهان الرياضي هو استدلال انشائي

ان لفاعلية العقل وإنشائه أثراً في الاستدلال الرياضي ، وقد بينا ذلك عند الكلام عن تكون المعاني الرياضية ، لأن البرهان الرياضي لا يقتصر على تبديل الحدود المتساوية بل ينشئ النتائج التي يستخرجها من المبادئ انشاء عقلياً ، والسبب في خصب التعريفات الرياضية لا يرجع إلى أنها مشتملة على خواص المعاني المحددة ، اشتمال الجنس على النوع ، بل يرجع إلى ان العقل يجمع التعريفات إلى الموضوعات . ويولد منها خواص المعاني الرياضية ، فيرتقي على هذه الصورة شيئاً فشيئاً من المفاهيم البسيطة إلى مفاهيم أكثر تعقيداً منها .

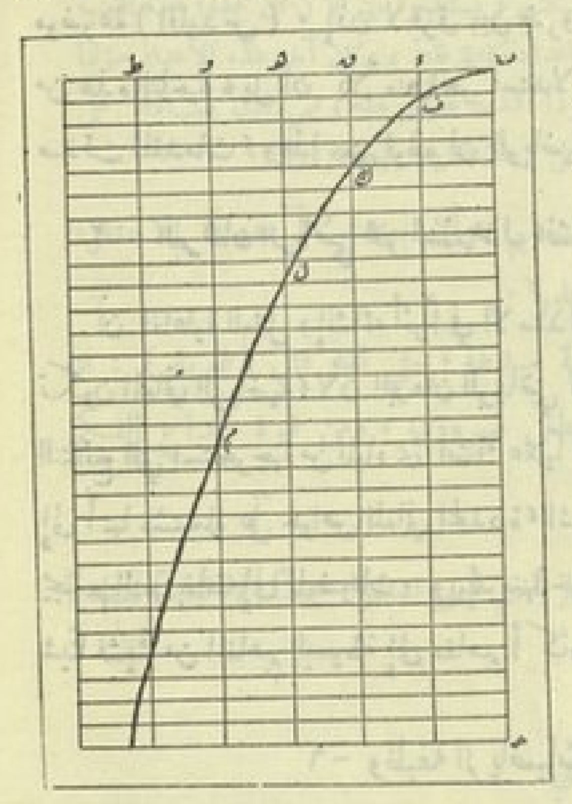
٦ - وظيفة الرياضيات وأثرها في العلوم

قال (اوغوست كونت) ، ان الرياضيات هي الآلة الضرورية لجميع العلوم ، وقال (هنري برغسون) العلم الحديث ابن الرياضيات ، لم يولد إلا عندما أصبح الجبر مرناً قوياً ، قادراً على شبك الحقائق وإيقاعها في حبائل حسابه . فالرياضيات هي المثل الأعلى الذي يتطلع إليه العلم . ان علمي الهندسة والمكانيك يستندان إلى علم العدد ، وعلم الفلك يستند إلى علم المكانيك ، كما أن حساب الاحتمالات يستند إلى حساب اللانهايات ، وكما تستند العلوم الرياضية بعضها إلى بعض ، فكذلك ترتكز العلوم الطبيعية على العلوم الرياضية ، فكأن الأعداد كما قال أحد الفلاسفة القدماء ، تقود الكون .

أضف إلى ذلك ان الرياضيات هي لغة موافقة ، قال (هنري بوانكاره) : « ان جميع

القوانين مستخرجة من التجربة ، ولكن لابد للتعبير عنها من استعمال لغة خاصة ، فاللغة العادية مبهمة جداً ، لا تصلح للتعبير عن العلاقات الدقيقة ، ذلك هو السبب الأول في عدم استغناء العالم الطبيعي عن الرياضيات ، ان الرياضيات هي اللغة الوحيدة التي يستطيع العالم أن يتكلم بها »[1] . فالعلوم التجريبية تنحو اليوم نحو العلوم الرياضية و تريد أن تتشح برداء رياضي حتى لقد أصبح العلماء يدلون علىَ قوانينهم بدساتير ومعادلات جبرية ، ويقربون معنى القانون العلمي من معنى التابع الرياضي .

ولما كان لكل تابع رياضي خط بياني كان لكل قانون طبيعي خط يمثله أيضاً ، فيمكن إذن تمثيل القوانين الطبيعية بخطوط بيانية ، ورسم هذه الخطوط بواسطة الآلات المسجلة ، كما في آلة (موران) التي ترسم الخط البياني الدال علىَ قانون السقوط ، فتبين لك أن هذا الخط هو قطع مكافئ ، وان خواصه الرياضية تتضمن قانوني المسافة والسرعة (شكل ٢٠)



(شكل ٢٠)
الخط البياني لسقوط الأجسام في آلة (موران)

ولكننا إذا عمقنا النظر في هذه الأمثلة تبين لنا ان الأمر لايجري في الواقع علىَ هذه الصورة البسيطة التي نشاهدها في آلة (موران) لأن هناك أموراً كثيرة التعقيد والاشتباك ، فلا نستطيع أن نرسم خطها البياني دفعة واحدة بل نحتاج إلى تعيين جميع نقاط هذا الخط بالتجربة .

ولنبين الآن أثر الرياضيات في مختلف العلوم .

١ – المثل الاعلى الرياضي وتثبيت الحوادث

قلنا ان الرياضيات هي المثل الأعلى الذي يتطلع إليه العلم الحديث ، ولما كان الموضوع الذي تبحث فيه هذه العلوم هو الكم ، كان أقصى مايرجوه العالم الطبيعي أن ينحو نحو الرياضيات وان يقلد الرياضيين في طرق بحثهم و التعبير عن قوانينهم .

(١) H. Poincaré, Valeur de la science, 141

آ . — فهو يقلب الكيفيات إلى كميات .

فاذا بحث العالم الطبيعي في الألوان والأصوات مثلاً ، لم يقنع بدراسة صفاتها ، ولا بمعرفة كيفياتها ، بل مال إلى تحديد الامواج المحدثة لهذا الصوت أو ذاك اللون ، ورغب في تعيين النسب العددية التي بينها . فاختلاف كيفية الأصوات أو الألوان ناشئ عن اختلاف كمية الأمواج ، وشدة الصوت تابعة لسعة الأمواج ، وارتفاعه تابع لعددها ، وجرسه تابع لامتزاج الصوت الأساسي بغيره من الأصوات الفرعية ، فيمكنك إذن ان تستبدل بالكيفيات المختلفة كميات عددية تدل عليها .

ب — ويستبدل بالملاحظة البسيطة ملاحظة مسلحة بالآلات .

ان الحواس لاتكفي لادراك الظواهر الخارجية إدراكاً محكماً . فاذا بنيت مدركاتنا على الحواس وحدها ظلت شخصية كيفية مختلفة من عالم إلى آخر ، ولكن العالم لايقنع بهذا الإدراك الحسي ، بل يريد أن يتعمق فيه ، ويضبطه ضبطاً كمياً . فاذا أراد أن يزن الأجسام أو يقيس حجمها لم يثق في يديه ، بل اعتمد على الميزان والمتر ، وإذا أراد أن يقيس الزمان لم يعتمد على شعوره ، بل على الساعة ، فهو يستبدل بالملاحظة البسيطة ملاحظة مسلحة بالآلات ، ويستخرج من هذه الملاحظة الكمية وحدات متجانسة موضوعية ، لاتختلف بحسب الشخص الذي يدركها ، فالرياضيات تساعد إذن على قلب المعرفة الكيفية الشخصية إلى معرفة كمية موضوعية .

ج — لاعلم إلا بالقياس .

لكل علم وحدات قياسية يبنى عليها ، ويعتمد عليها في اقتناص المجهول . فالعالم الطبيعي يعتمد مثلاً على المجموعة التي نسميها مجموعة س . غ . ث . أي مجموعة السنتيمتر والغرام والثانية ، ويسير في مباحثه على طريقة الرياضيين ، حتى لقد قيل ان غاية العلم الحديث هي القياس . وقد استبدل العلماء المحدثين بطريقة الوصف والتحليل طريقة القياس لعلمهم ان هذه الطريقة أفضل من طريقة العلماء الأولين الذين بنوا علمهم على الوصف والتصنيف ، وانصرفوا إلى تعريف الحدود وبيان تضمنها وشمولها واستغراقها بعضها في بعض . فالعلم الحديث يريد أن يستخدم القياس في كل شيء . وقد عمت المقاييس جميع العلوم حتى ابتلي بها علم النفس .

(١) Cuvillier, Manuel de philosophie logique 85

٢ – المثل الاعلى الرياضي وتنظيم الحوادث

والرياضيات تساعد العلماء علىَ جمع الحوادث في أسلاك خاصة ونظمها وترتيبها في قوالب مجردة .

آ – فهي تهيء للعلم مفاهيمه الأساسية .

فمن هذه المفاهيم العلمية مفهوم **المكان** ، وهو القالب اللانهائي المتجانس المحيط بالحوادث فاذا كان اقليدسياً كان كل من الفلك الذي تسبح فيه الكواكب السيارة ، والحيز الذي تجري فيه الحوادث الطبيعية اقليدسياً أيضاً ، (نيوتون) وإذا كان لا اقليدسياً حاول العلماء ان يبدلوا قوانين الحوادث الطبيعية وفقاً لشرائط هذا المكان الجديد ، (آينشتاين) .

ومن المفاهيم العلمية الأساسية مفهوم **الزمان** ، أي الزمان الرياضي الذي يولده العقل من حركة الفلك ، ودقات الرقاص ، وتواتر الاهتزاز .

ومنها مفهوم **الحركة** ، وهي عند العلماء علاقة رياضية بين المسافة والزمان ، لا ظاهرة محسوسة لقوة محركة ، وللحركة كالزمان تأثير في الحوادث الطبيعية ، حتى لقد زعم العلماء المحدثين ان لسرعة الأجسام تأثيراً في كتلها .

فالعلم يقتبس من الرياضيات مفاهيم المكان والزمان والحركة ويجمع حقائقه في اسلاكها .

ب – وتبدل معنى القانون العلمي .

فقد كان القانون العلمي علاقة بين العلة والمعلول ، أو بين الحادث وشرائطه ، فأصبح اليوم بتأثير الرياضيات علاقة مبنية علىَ التلازم في التغير ، فلا يبين كيف وقع الحادث في زمان أو مكان معين ، بل يدل علىَ نسبة عددية بين المقدم والتالي . ويعبر العلماء إذ ذاك عنه بتابع رياضي ، مثل قانون سقوط الأجسام الذى ندل عليه بالعلاقة :

$$م = \frac{١}{٢} ج ز^٢$$

جـ – وتنظم الدليل العلمي .

وكما ان العالم يحتاج إلى الرياضيات عند نهاية البحث للتعبير عن القوانين العلمية بقيم عددية فكذلك لاغنى له عنها اثناء البحث لتنظيم الدليل واثبات القانون .

فاختبار القانون لايأتي بنتيجة يقينية إلا إذا بني علَى المقاييس العددية والعلاقات الكمية. وستبين أثر الاختبار الكمي في اثبات القانون عند الكلام عن طريقة التلازم في التغير.

و كثيراً مايكون اختبار الفرضيات مباشرة أمراً متعذراً جداً، فيستنتج العالم من فرضيته بعض الحقائق التي يمكن اختبارها مباشرة، ولولا الرياضيات لما استطاع أن يستنتج شيئاً، ولا أن يجرب الحقائق العلمية ويختبرها اختباراً كمياً.

٤ – وتنظم القوانين العلمية تنظيماً رياضياً.

وكلما تقدمت العلوم التجريبية، مالت إلى الرياضيات، وهي تقلب طريقة العلوم التجريبية من استقرائية إلى استنتاجية، والاستنتاج الرياضي يربط القوانين الخاصة المعلومة بالقوانين العامة الجديدة، فتصبح القوانين المتفرقة سلسلة واحدة متصلة، وتنقلب أجزاؤها المتفرقة إلى مجموعة موحدة، ويصير تتابعها مماثلاً لتسلسل القضايا في كتاب الهندسة، مثال ذلك: ان كشف (نيوتون) عن قانون الجاذبية العامة أدى إلى استخراج قوانين (كبلر) منه بحيث أصبحت لازمة له لزوم النتائج للمبادئ.

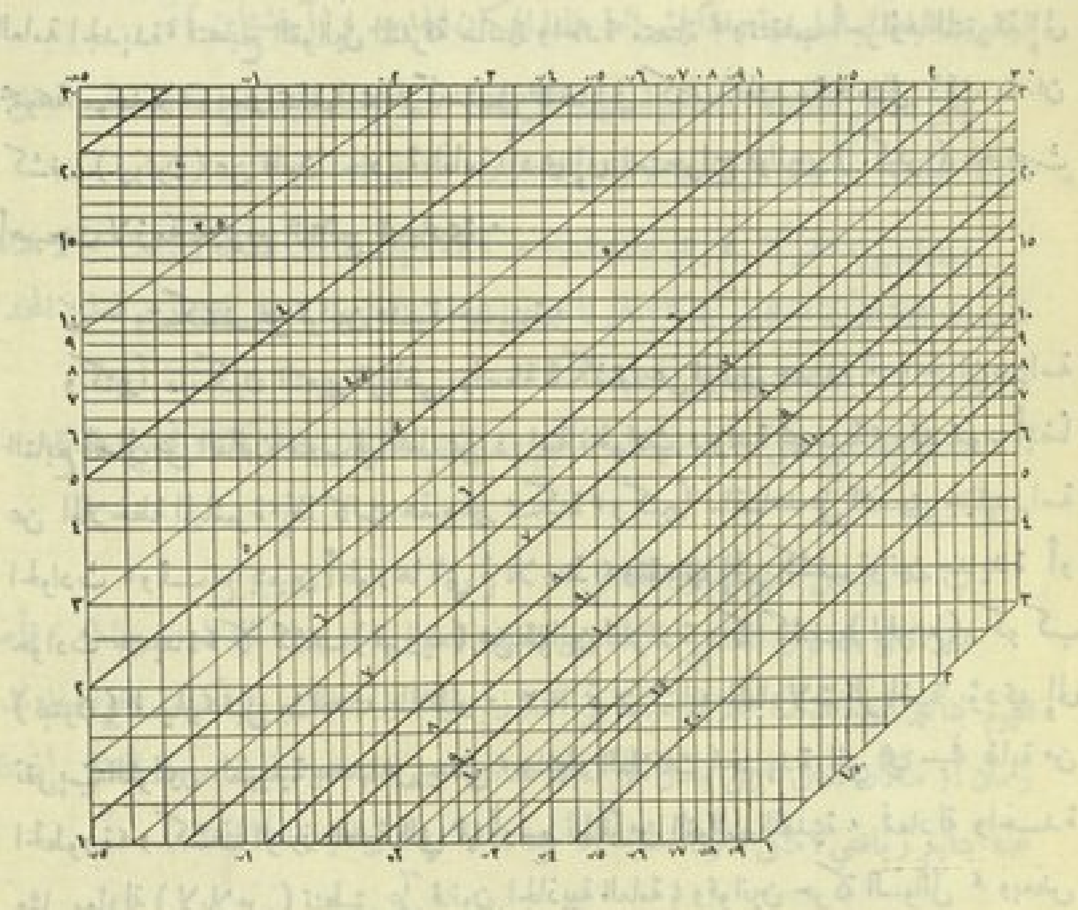
ه – وتكشف عن قوانين علمية جديدة.

وكثيراً مايكون التعبير الرياضي واسطة للكشف عن قوانين جديدة. ١ – ان دراسة التابع الدال علَى القانون تنوب في العلم عن دراسة الحوادث دراسة تجريبية، وقد تنوب أيضاً عن الملاحظة المباشرة، إذا كانت هذه غير ممكنة، وكثيراً ماتساعد علَى التعمق في دراسة الحوادث، وتسمح بتعيين أطوارها التي لم تلاحظ، وتؤدي إلى كشف قوانين جديدة أو حوادث جديدة، كما كشف (فوريه) عن قوانين الحرارة وكما كشف (لوفريه) كوكب (نبتون) السيار، قبل مشاهدته بالمنظار. ٢ – ثم ان تشابه المعادلات الرياضية يؤدي إلى تقريب القوانين الطبيعية بعضها من بعض، وايجاد العلاقات الجديدة التي هي في غاية من الخطورة، وكشف الرموز العامة التي هي أوسع نطاقاً من القوالب القديمة. فمعادلة واحدة مثل معادلة (لابلاس) تنطبق علَى قانون الجاذبية العامة، وقوانين حركة السوائل، وبعض قوانين الكهرباء والمغناطيس، وقوانين انتشار الحرارة وغيرها. وهذه القوانين المختلفة يوضح بعضها بعضاً بالرموز المقتبسة من الرياضيات، فتتعاون علَى الوصول إلى اليقين العلمي، وينحو

كل منها نحو الآخر في مقاييسه واصطلاحاته ورموزه . و كثيراً ما أدت المشابهات الرياضية إلى كشف علاقات علمية جديدة بين حوادث متفرقة بعيدة، ولو ترك الأمر للملاحظة والتجربة لما انتجا شيئاً .

و – وتهيء التطبيقات العملية .

وللتعبير عن القوانين العلمية بمعادلات رياضية فائدة عملية عظيمة . فمن هذه الفوائد ان التعبير الرياضي يساعد على تبديل كميات العناصر التي يتألف منها القانون العلمي ، بحسب النتائج التي يراد الحصول عليها ، فاذا عينت العناصر الفاعلة ، أمكنك أن تحدد النتائج الحاصلة، وإذا عينت النتائج المطلوبة استطعت أن تحدد العناصر المؤدية إليها .



(شكل ٣١)

مثال ذلك إذا عرفت قانون سقوط الأجسام وعبرت عنه بالعلاقة $م = \frac{1}{2} ج ز^2$ استطعت أن تغير الزمان بحسب المسافة، وأن تغير المسافة بحسب الزمان ، وان تجد لهذه التغيرات تطبيقات عملية مختلفة .

ان جوامع الدساتير العلمية التي يستعملها المهندسون تكشف هذه التطبيقات العملية وتجمعها بصورة بسيطة سهلة ، وكذلك تمثيل القوانين العلمية بخطوط بيانية ، فهو يؤدي أيضاً إلى كثير من التطبيقات . وقد تولد من ذلك علم خاص سماه المحدثون علم (النوموغرافيا) « Nomographie » وهو يبحث في الطرق المستعملة للاستعاضة عن الحسابات العددية بخطوط بيانية واضحة مرسومة علىَ جدول يسمى (Abaque) (شكل ٢١) وترسم هذه الخطوط البيانية بدلالة متحولات المعادلة ، فيدل علىَ قيم كل متحول بنقاط أو خطوط ، ويستبدل بالعلاقة العددية علاقة هندسية ، ونقرأ هذه القيم العدديه المتحولة علىَ الخط البياني الدال عليها .

٣ - حدود الطريقة الرياضية . هل يجب أن تخضع العلوم كلها للرياضيات ؟

قال (رينان) : « ان الرياضيات هي علم الحقائق الأبدية التي لا تتغير ، اما الكون فهو في تغير دائم ، فكيف يكون هذا التطور الدائم خاضعاً للعلوم الرياضية ؟» . ولكن هذا القول لا ينطبق اليوم علىَ الواقع ، لأن المحدثين لم يرفعوا منار العلوم التجريبية ولم يشيدوا صروحها إلا علىَ أساس الرياضيات ، وقلما رأيت عالماً نبغ في فن ، أو كشف عن قانون جديد إلا وقد ضرب في الرياضيات بسهم وافر . ونحن نورد الآن بعض الأدلة علىَ صدق ما نقول .

١ - فهذه علوم الفلك والفيزياء والكيمياء قد أخذت بناصية الرياضيات منذ عدة قرون فمازجتها حتى صار رجالها لا يعبرون عن قوانينهم إلا بلغة الأعداد ، وحسبك دليلاً علىَ هذا ما نجده في كتب الفلك والفيزياء من المعادلات الرياضية ، حتى صار هذان العلمان أحسن مثال يدل على تعاون العلوم وأثر الرياضيات فيها .

٢ - وهذا علم الفيزيولوجيا ، فقد درج فيه العلماء المتأخرون على طريقة الرياضيات أيضاً ، ولكنك إذا عمقت النظر في طريقتهم هذه تبين لك أنهم لم ينجحوا في تطبيقها علىَ جميع ظواهر الحياة ، بل طبقوها علىَ قوانين الكيمياء العضوية ، أما ظواهر الحياة نفسها فقد بقيت في معزل من ذلك .

٣ - وأما علماء الاجتماع فقد استعانوا على وضع قوانينهم بعلمي الإحصاء والاحتمال ، فطبقوا الرياضيات على بعض الظواهر الاجتماعية والاقتصادية ، ولكنهم لم ينجحوا في طريقتهم هذه كل النجاح ، بل صرفوا قوانينهم عما أرادوه منها إلى ما تريده الأعداد وحرفوها وبدلوها ولعل الرياضيات لا تنطبق علىَ العلوم الاجتماعية كما تنطبق على علوم الفلك والفيزياء والكيمياء لأن هناك عاملاً نفسياً فردياً يبدل من نتائج الوقائع ويحول دون التنبؤ بها .

٤ – وربما كان علم النفس أقل العلوم انقياداً للرياضيات ، لأن الظواهر النفسية تابعة لشخصية الفرد المتحولة ، وقد بينا في علم النفس ان فريقاً من العلماء (وبير ، وفشنر) جربوا اتباع طريقة الرياضيات في دراسة الحوادث النفسية ، ولكن طريقتهم هذه لم تنجح إلا في دراسة الحوادث النفسية الابتدائية البسيطة ، فعزلوها عن غيرها وانتزعوها من مجرى الشعور وجردوها تجريداً صناعياً لاينطبق علىَ الواقع .

وهكذا يكون بعض العلوم خاضعاً للرياضيات ، وبعضها الآخر غير خاضع لها تماماً ، وإذا انتقلت من علوم المادة إلى علوم الحياة ، ومن علوم الحياة إلى علوم النفس ، وجدت أثر الرياضيات فيها آخذاً بالتناقص . ولعل الساعة لم تأزف بعد لوضع القوانين النفسية والحيوية في معادلات وتوابع رياضية ، حتى لقد أوصى (اوغوست كونت) نفسه بلزوم الاعراض عن الرموز الرياضية في علوم الحياة ، وقال (كلود برنار) ، وهو في ذلك أقرب إلى الصواب ، لاتطبق الرياضيات علىَ علم الحياة إلا إذا بنيت حقائقه علىَ تحليل كافٍ وعلمت شرائط حوادثه ، فاذا لم تتوفر هذه الشروط وجب الانتظار ريثما يصبح التحليل كافياً ، اما في الوقت الحاضر فان علم الحياة لايزال في مهده لكثرة تعقد الحوادث وقلة التحليل . ونحن لانقول بعدم انطباق الرياضيات علىَ علم الحياة وعلم النفس ، بل نقول ان تطبيقها الآن سابق لأوانه .

وليس هذا بقادح بعلم النفس أو علم الحياة ، فان جميع العلوم قد مرت بهذا الطور ، فلم تنطبق الرياضيات عليها إلا عندما بلغت درجة كافية من التحليل والتجريد . ولقد أخطأ (ديكارت) في زعمه ان هذه السلاسل الطويلة من الحجج والبراهين السهلة التي يستعملها الرياضيون تنطبق علىَ كل شيء من غير قيد ولا شرط . فالرياضيات لاتغني عن الدراسات التجريبية ، ولا تنوب عن ملاحظة الحوادث .

ان قوانين العلوم الاجتماعية مبنية علىَ الاحصاء ، وهي وإن كانت محيطة بالأحوال الجزئية ، فليس فيها من الجزئيات إلا أثر قليل . وقد تساعد علىَ التنبؤ باحتمال وقوع بعض الحوادث ، إلا ان هذا الاحتمال لاينطبق علىَ فرد واحد معين ، بل علىَ مجموع من الأفراد . اننا لانستطيع ان نستخرجُ من قانون الانتحار الذي وضعه (دوركهايم) ان هذا الرجل من الناس سينتحر لامحالة .

وإذا نحن جعلنا قوانين علم الاجتماع مقصورة علىَ الاحصاء، فليس يدل هذا علىَ ان علم الاجتماع في غنى عن الرياضيات، بل الرياضيات ضرورية لوضع الاحصاء وتطبيق حساب الاحتمالات علىَ الظواهر الاجتماعية، وربما كانت جميع القوانين العلمية نتيجة للاحصاء العفوي الذي تقوم به الطبيعة، ووسطاً لحركات الأجزاء المفردة.

وقصارى القول ان العلم الحديث قد اتخذ من الرياضيات مثلاً أعلى له، فاستبدل بالكيفية الكمية، وباختلاف الأفراد تجانس الأوساط، وبالتغير الثبوت، وحلم بمعادلة رياضية واحدة للدلالة علىَ الكون حتى خيل إليه ان الأعداد تقود العالم كله، وانها وحدها هي العاملة فيه، ولا شك ان الرياضيات قد رفعت منار العلوم الطبيعية وشيدت صروحها علىَ أسس ثابتة. ولكن دراسة الكميات لا تغني عن دراسة الكيفيات، ودراسة الكليات لا تنوب عن دراسة الجزئيات، وسيتضح لنا ذلك عند الكلام عن طريقة العلوم التجريبية والعلوم الحيوية والمعنوية.



١- المصادر

آ - باللغة العربية

١- رسائل اخوان الصفا ، الرسالة الاولى في العدد .

الرسالة الثانية في الهندسة .

الرسالة الثالثة في النسبة العددية والهندسية .

ب - باللغة الاجنبية

1 — Bioche, Histoire des mathématiques.
2 — Boutroux, Les mathématiques.
3 — Bouty, La vérité scientifique.
4 — Brunschvicg. Etapes de la philosophie mathématique.
5 — Comte, (Auguste), Cours de philosophie positive, 3e léçon.
6 — Duhamel, La méthode dans les sciences de raisonnement.
7 — Einstein, La géométrie et l'expérience.
8 — Goblot, Traité de logique.
Système des sciences.
9 — Liard, Logique.
10 — Milhaud, Le rationnel.
11 — Painlevé, De la méthode dans les sciences, ch. Sur la mécanique.
12 — Picard, La science moderne et son état actuel.
13 — Poincaré, { La valeur de la science. La Science et l'hypothèse. Science et méthode.
14 — Renouvier, Logique. I.
15 — Riemann, Sur les Hypothèses fondamentales de la géométrie
16 — Rougier, La structure des théories déductives. (Rév. Meta. Nov. 1916.
17 — Tannery, De la méthode dans les sciences, ch. Sur les mathématiques.

٢ – تمارين ومناقشات شفاهية

١ – ادرس أثر الحدس الحسي في الرياضيات واستدل عليه ببعض الأمثلة الشخصية ٠

٢ – ادرس أثر البديهيات في البرهان علَى إحدى النظريات الهندسية البسيطة ٠

٣ – لخص تاريخ الرياضيات ٠

٤ – بين آراء الفلاسفة في حقيقة البرهان الرياضي ٠

٣ – الانشاء الفلسفي

١ – اليقين الرياضي ٠ (بكالوريا ، فلسفة)

٢ – الرياضيات والتجربة (بكالوريا ، فلسفة ، باريز ١٩٢٦) ٠

٣ – القياس والاستنتاج الرياضي (بكالوريا ، فلسفة ، باريز ١٩٠٨) ٠

٤ – البديهيات وأثرها في البرهان (بكالوريا ، فلسفة ، مونبلليه ١٩٢٥) ٠

٥ – أثر الرياضيات في جميع العلوم (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ، ستراسبورغ ، باريز ١٩٢٥) ٠

٦ – طريقة الرياضيات (بكالوريا ، فلسفة ، ليون ١٩٢٦) ٠

٧ – حقيقة الاستنتاج الرياضي (بكالوريا ، فلسفة) ٠

٨ – منشأ معنى العدد (بكالوريا ، فلسفة) ٠

٩ – التعريفات والموضوعات والبديهيات ، ماهو أثرها في الرياضيات ؟

١٠ – ماهي الصفات الأساسية التي تجعل الرياضيات مضادة للعلوم الطبيعية ، وهل بين الرياضيات وعلوم الطبيعة فرق أساسي (البكالوريا اللبنانية ، الفرع الادبي ١٩٣٤) ٠

١١ – هل للاستقراء أثر في الاستدلال الرياضي (البكالوريا الفرنسية ، بيروت ١٩٣٣) ٠

١٢ – قيل ان الحقائق الرياضية هي حقائق ضرورية ! علَى أي شيءٌ تقوم هذه الضرورة وما هو مصيرها ؟ (بكالوريا ، رياضيات ، بوردو ١٩٣٢) ٠

١٣ – الحدس والاستدلال في الرياضيات ، كيف يكون الرياضي الحدسي ؟ (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٣٢) ٠

١٤ - أثر الملاحظة في العلوم الرياضية (بكالوريا ، رياضيات ، بواتيه ١٩٣٢) .

١٥ - التعريفات الرياضية ، والتعريفات التجريبية (بكالوريا، فلسفة ، اكس - مارسيليا ١٩٣٢) .

١٦- أثر الخيال في الهندسة (بكالوريا ، رياضيات ، اكس - مارسيليا ١٩٢٠)

١٧ - اوضح قول أحد الفلاسفة الأولين : ان الأعداد تقود العالم (مونبليه ١٩٢٥)

١٨ - اوضح قول أحد الفلاسفة المعاصرين : ان الرياضيات هي مطابقة الفكر للأشياء مطابقة إرادية معقولة (البكالوريا السورية ، فلسفة ، ١٩٢٧) .

١٩ - يقول (هنري بوانكاره) في معرض الكلام عن نظرية الاهتزاز :

« ليس غرض النظريات الرياضية الكشف عن الطبائع الحقيقية للأشياء ، إذ أن مطلباً كهذا غير معقول ، بل غايتها الوحيدة هي تنظيم القوانين الحكمية التي تطلعنا عليها التجربة - والتي بدون الرياضيات - قد لانستطيع التعبير عنها »

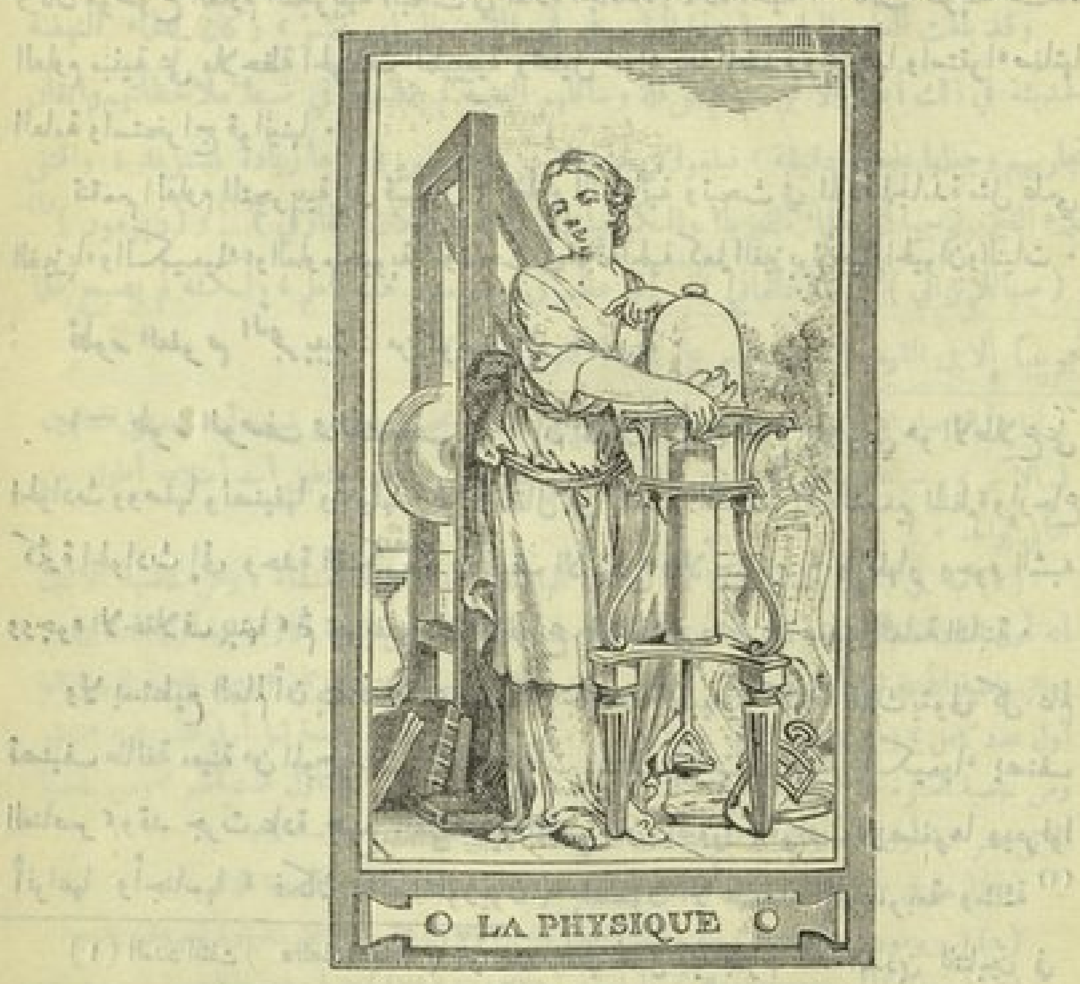
أوضح هذا القول وناقشه (البكالوريا السورية ، فلسفة ، ١٩٣٨) .

٢٠- هل يمكن أن يكون الضبط في تحقيق فرضية من العلوم التجريبية ، كالضبط في البرهان على نظرية من العلوم الرياضية (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٨) .

العلوم التجريبية

تمهيد عام

إذا نظر الانسان في العلوم التجريبية ، يرى كيف تختلف هذه العلوم عن الرياضيات ، فقد جرت عادة العلماء في الماضي أن يجعلوا الرياضيات مثلاً أعلى في التجريد لاشتمالها على معان بسيطة عامة لايلابسها شيء من الأمور الحسية ، اما العلوم التجريبية فقدجعلوها دون الرياضيات في الضبط واليقين لاحتياجها إلى التجريب ، حتى لقد سموها علوم المادة ، ولكن هذه العلوم قد تقدمت في أيامنا تقدماً محسوساً ، فشبهت حقائقها على الرياضيات ، واتخذت الرياضيات اداة لها في البحث عن القوانين الطبيعية والبرهان عليها والتعبير عنها .



(شكل ٣٢) الفيزياء

كما كانوا يمثلونها في القرن الثامن عشر (من نقوش كوشن وغرافلو ١٧٩٦) نقلا عن كوفيليه

تختلف العلوم التجريبية عن الرياضيات بموضوعها وغايتها وطريقة البحث فيها . اما موضوعها فهو المادة الجامدة أو المادة الحية ، أو هو كما قيل ، البحث في الحوادث التي تقع مباشرة أو بصورة غير مباشرة تحت الحواس . وهذه الحوادث سواء أكانت فيزيائية أم كيميائية أم حيوية ، فهي شيء ملموس موجود بالفعل خاضع للملاحظة والتجريب ، في حين ان موضوع الرياضيات هو شيء معقول مجرد . لذلك وجب على العالم التجريبي أن يبتدئ قبل كل شيء بملاحظة الحوادث،وأن يستخدم الآلات للاطلاع على بعض الحوادث التي لاتقع مباشرة تحت حواسه . وأما الغاية من العلوم الطبيعية فهي الكشف عن القوانين العامة التي توضح لنا ظواهر الطبيعة في مختلف نواحيها ، ولما كانت طريقة العلم تخضع دائماً لطبيعة موضوعه ، وكان موضوع العلوم التجريبيه البحث في المادة الجامدة والمادة الحية ، كانت طريقة هذه العلوم مبنية على ملاحظة الحوادث الطبيعية وتحليل ظواهرها المعقدة وتجريبها واستقراء صفاتها العامة واستخراج قوانينها .

تنقسم العلوم التجريبية إلى قسمين : العلوم الفيزيائية وتبحث في المادة الجامدة مثل علمي الفيزياء والكيمياء ،والعلوم الحيوية ، وتبحث في المادة الحية كعلم الفيزيولوجيا والحيوان والنبات .

تطور العلوم التجريبية : من الوصف إلى النظرية .

١ – **طور الوصف والتصنيف** . – إن الهدف الأول للعالم التجريبي هو الاطلاع على الحوادث ووصفها وتصنيفها وتحليلها ، ثم الانتقال من التعميم البسيط إلى التعميم المنظم، وإرجاع كثرة الحوادث إلى وحدة الفكرة ، وتأليف الأنواع والأجناس ، وإظهار وجوه الشبه ووجوه الاختلاف بينها ، ثم تعريف هذه الانواع والاجناس وتحديد صفاتها العامة الثابتة .

ولا يستطيع العالم أن يتصدى لتصنيف الموجودات الطبيعية كلها ، لذلك يتولى كل عالم تصنيف طائفة معينة من الموجودات ، فعالم النبات يصنف النبات ، وعالم الكيمياء يصنف العناصر ، وقد جرت عادة جميع العلماء في الماضي أن يصفوا الحوادث ويصنفوها ويعرفوا أنواعها وأجناسها ، فكان (الفيثاغوريون) يقسمون الأعداد إلى مربعة ومثلثة [1]

(١) العدد المثلث (Triangulaire) هو العدد الذي نحصل عليه بضرب احد العددين المتتابعين في الآخر وتقسيم الحاصل على اثنين ، ويعبر عن ذلك بالجملة : $\frac{ن(ن+١)}{٢}$ وهي تدل على مساحة مثلث قائم الزاوية أحد ضلعيه القائمين أطول من الثاني بواحد .

ومتباينة [1]، ولا يزال الرياضيون في أيامنا هذه يقسمون المنحنيات وغيرها من الاشكال إلى أنواع. وكان علماء الطبيعة في القرن السابع عشر يقتصرون في مباحثهم على وصف ظواهر الاجسام، وتصنيف النبات والحيوان والعناصر، كما ان علماء النفس والاجتماع لا يزالون يصنفون الظواهر النفسية والاجتماعية [2].

٢ – طور الاستقراء. – والهدف الثاني للعلم التجريبي هو الاستقراء، وهو طور البحث عن العلاقات الدائمة والنسب الثابتة، وتسمى هذه العلاقات قوانين طبيعية. وهي تعلل لنا ظواهر الطبيعة في مختلف نواحيها، وتكون في أول الأمر كيفية، ثم تصبح كمية ولا يمكن الوصول إلى هذا الضبط الكمي إلا عن طريق التجريب.

وقد بلغت العلوم الطبيعية هذا الطور في فجر القرن السابع عشر، وكان لعلماء النهضة الحديثة في ذلك أعظم الأثر، وهم على قلة وسائلهم الفنية لم يقصروا في ضبط ملاحظاتهم واتقان تجاربهم وجعلها علمية دقيقة، فبلغوا في هذا الأمر غاية ليس وراءها زيادة لمستزيد، واقتفى علماء الفيزيولوجيا أثر علماء الفيزياء والكيمياء في ذلك، فكان (لهارفي) [3] و (ريومور) [4] و (سباللانزاني) [5] و (غالفاني) [6] أثر عظيم في رفع منار هذا العلم، ولكنه لم يصبح علماً تجريبياً إلا في القرن التاسع عشر على عهد (كلود برنار).

(١) الاعداد المتباينة (Hétéromèques) هي الاعداد التي نحصل عليها من ضرب أحد العددين المتتابعين في الآخر، ويعبر عنها بالجملة ن (ن + ١)، وهي تدل على مساحة مستطيل أحد أضلاعه أطول من الثاني بواحد.

(٢) جاء في كتاب اخوان الصفا: «فخاصية الواحد انه أصل العدد ومنشأه، ومن خاصية الاثنين انه أول العدد مطلقاً، ومن خاصية الثلاثة انها أول عدد الافراد، ومن خاصية الاربعة انها أول عدد مجذور ومن خاصية الخمسة انها أول عدد دائر، ومن خاصية الستة انها أول عدد تام، ومن خاصية السبعة انها أول عدد كامل، ومن خاصية الثمانية انها أول عدد مكعب، ومن خاصية التسعة انها أول عدد فرد مجذور ومن خاصية العشرة انها أول مرتبة العشرات، ومن خاصية الاحد عشر انها أول عدد أصم، ومن خاصية الاثنى عشر انها أول عدد زائد» اخوان الصفا، الرسالة الاولى في العدد ص — ٣١

(٣) (هارفي Harvey) طبيب انكليزي (١٥٧٨—١٦٥٨) كشف الدورة الدموية.

(٤) (ريومور Réaumur) عالم فرنسي (١٦٨٣— ١٧٥٧) مخترع ميزان الحرارة المعروف باسمه.

(٥) (سباللانزاني Spallanzani) عالم ايطالي (١٧٢٩—١٧٩٩) عرف بدراسة الدورة الدموية والهضم والتولد وغيرها من المباحث الحيوية.

(٦) (غالفاني Galvani) عالم فيزيائي (١٧٣٧—١٧٩٨)، كشف الكهربائية الحيوانية.

ونشتمل العلوم الطبيعية في هـذا الطور علَى أمرين أحدهما تعليل الحوادث الطبيعية بالقوانين ، والثاني تعريف الموجودات وتصنيفها • مثال ذلك : ان علمي الفيزيولوجيا والفيزياء يعللان حوادث المادة الحية وغير الحية بقوانين طبيعية ، ولكن علمي الحيوان والنبات يقتصران علَى وصف الموجودات وتصنيفها ، ثم تبلغ العلوم الطبيعية في طور الاستقراء درجة أعلَى من هذه فتوضح لنا صور الكائنات المختلفة بأسباب فيزيائية و كيميائية مثل علم (المورفولوجيا الديناميكي) (Morphologie dynamique) الذي يعلل صور الكائنات الحية بأسباب فيزيائية و كيميائية وميكانيكية ،ومثل علم الكيمياء الفيزيائي الذي يوضح خواص الأجسام بأسباب فيزيائية وميكانيكية ، وهـذا يرفع العلوم الطبيعية إلى طور آخر ، وهو طور النظريات والفرضيات الكبرى التي تقلب طريقة العلوم الطبيعية من استقرائية إلى استنتاجية •

٣ - طور الاستنتاج

والمرحلة الثالثة التي يبلغها العلم في تطوره هذا هي مرحلة الاستنتاج والتركيب ، وهي مرحلة الكشف عن القضايا العامة المحيطة بالقوانين الخاصة ، فكأن القضايا العامة موضوعات أوفرضيات، وكأن القوانين المعلومة نتائج لازمة لها ، ويسمي العلماء هذه القضايا العامة مبادىء (Principes) ، لأنه يمكن استنتاج القوانين العلمية منها ، كما تستخرج النتائج من المقدمات ، فاذا وضعت لزمت عنها تلك القوانين اضطراراً • ثم ان العلماء يضعون في هذه المرحلة نظريات كبرى يوضحون بها طبيعة المادة والقوة والحياة وتطور الكائنات ، ويتعمقون في تعليل الحوادث فلا يخدعهم التقسيم الظاهري للكون ، ولا يغرهم اختلاف الظواهر الطبيعية بعضها عن بعض ، بل يجمعون القوانين العلمية بعضها إلى بعض ويركبون منها نظرياتهم الكبرى لاعتقادهم ان العالم وحدة منتظمة أو جملة استنتاجية واحدة متصلة الحلقات لا مجموعة من الاجزاء يتكدس بعضها فوق بعض من غير نظام •



الفصل الرابع

العلوم الفيزيائية والكيميائية

١ – الطريقة التجريبية · تثبيت الحوادث

١ – الطريقة التجريبية

ان اعتمادنا في دراسة هذه العلوم إنما هو علَى الطريقة التجريبية والاستقرائية؛ وهي تشتمل علَى ثلاث مراحل :

١ – مرحلة الملاحظة Observation

٢ – مرحلة الفرضية Hypothèse

٣ – مرحلة التجريب Expérimentation

مثال ذلك : بحث (غاليله) في سقوط الاجسام ، فلم يسأل لماذا تسقط الاجسام ، بل كيف تسقط ، اعني ماهو القانون الذي تخضع له الاجسام في سقوطها · فوضع لذلك بعض الفرضيات ، ثم اختبر صحة هذه الفرضية وجربها ، فلم يقلد (آرسطو) في بحثه عن سقوط الأجسام ، بل تصدى إلى ذلك من الناحية التجريبية فالقى من أعلى برج (بيزا) في آن واحد كرات مختلفة المادة والوزن من الذهب والرصاص والرخام والزجاج والشمع فتبين له ان كرة الشمع تتأخر عن غيرها من الكرات في الوصول إلى الأرض، فقال ان هذا الأمر ناشئ عن مقاومة الهواء ، وشاهد ان سرعة الجسم الساقط تزداد بدون انقطاع ، فزعم ان السرعة المكتسبة منذ بدء السقوط متناسبة مع المسافات المقطوعة ، ولكنه امتحن هـذه الفرضية الاولى فوجدها متناقضة ، فاستبدل بها فرضية ثانية قال فيها ان السرعة المكتسبة متناسبة مع زمن السقوط ، ثم أراد أن يختبر صحة هذه الفرضية ويجربها للتحقق من مطابقتها للحوادث

فوجد ان اختبارها صعب ، لذلك استنتج منها فرضية ثانية وهي الفرضية القائلة ان المسافات التي قطعتها الكرات الساقطة متناسبة مع الأزمنة التي استغرقتها ، ثم أراد أن يتحقق من صدق هذه الفرضية فاعتمد علىَ التجريب ، ولم تكن الآلات إذ ذاك صالحة لضبط التجربة ، ففكر (غاليله) في تأخير حركة الجسم الساقط ليتمكن من مشاهدتها ، وتذكر لذلك كيف تسقط الكرات الصغيرة وتتدحرج ببطء في المجاري المحفورة علىَ السطوح المائلة ، فقال ان السقوط يجب أن يخضع لقانون واحد في هاتين الحالتين ، وان السطح المائل يخفف من سرعة الجسم الساقط من غير أن يبدل قانون سقوطه . وكانت الساعات في زمن (غاليله) غير دقيقة فصنع لنفسه ساعة مائية بسيطة جداً تصلح لقياس الازمنة القصيرة ، وهي ساعة مركبة من إناء مملوء ماء له ثقب صغير في أسفله ، يمكن سده بالاصبع ، فألقى (غاليله) الكرة علىَ السطح المائل وفتح في الوقت نفسه ثقب الاناء ، فنزل الماء إلى إناء آخر موضوع علىَ ميزان ، ثم سد الثقب باصبعه عند وصول الكرة إلى نهاية السطح المائل ، فوزن الماء وقاس المسافات المقطوعة منذ بدء السقوط فوجد ان الازمنة تزداد مثل الاعداد المتتابعة في حين ان المسافات تزداد مثل مربع هذه الاعداد ، أي ان المسافات التي قطعتها الكرات ، منذ بدء السقوط متناسبة مع مربع الازمنة التي استغرقتها لقطع هذه المسافات . وهكذا حققت التجربة إحدى نتائج الفرضية فتحققت معها الفرضية نفسها .

ينتج من هذا المثال ان الطريقة التجريبية تشتمل علىَ المراحل الآتية :

١ — المرحلة الاولى هي مرحلة الملاحظة ، وهي مشاهدة الحقائق الجزئية علىَ ماهي عليه في الطبيعة . وسواء أكانت الملاحظة بحتة أم مع التجربة العلمية فهي توجه الفكر إلى شيء من الأشياء أو صفة في شيء أو خاصية فيه لمعرفة حقيقته . وقد رأيت في مثالنا كيف بدأ (غاليله) بحثه بملاحظة الجسم الساقط وكيف كان يتابع بعينيه سرعته المتزايدة ، وكيف ازدادت قوة اصطدامه باليد عند ازدياد الارتفاع الذي سقط منه ، فهذه الملاحظات المختلفة تدل كلها علىَ ان سرعة الجسم الساقط تزداد بازدياد الازمنة والمسافات المقطوعة .

٢ — والمرحلة الثانية هي مرحلة الفرضية التي يضعها العالم لتفسير الظواهر التي لاحظها والفرضية فكرة يضعها العالم علىَ سبيل الحزر أو التخمين للوصول إلى قانون الحوادث المشاهدة

قال (ماخ)[1] ان هذه الفكرة ضرورية ولولاها لما استطاع العالم أن يجرب ، لأن التجربة تتبع الفكرة ، والفكرة تعين الاتجاه العلمي وتزود يد المجرب فيسترشد بها في عمل التجربة ولا قيمة للبحث العلمي إذا كان غير موجه إلى غاية .

٣ - والمرحلة الأخيرة هي مرحلة التجريب ، أي مرحلة اختبار الفرضيات العلمية ، فان نجح العالم في فرضيته وجاء التجريب مؤيداً لها أخذ بها واطمأن إليها ، وإن لم ينجح وضع فرضية ثانية ، وثالثة ، ورابعة ، حتى يصل إلى فرضية صحيحة تبررها التجربة ، وهكذا يؤيد التجريب الفرضية أو يبدلها أو يهدمها .

٢ - تثبيت الحوادث

الملاحظة العلمية : صفاتها ؛ الحادث الخام والحادث العلمي

أهم المزايا التي تمتاز بها الطريقة التجريبية عن غيرها هي اعتمادها على ملاحظة الحوادث ، ولكن موقف العقل من الشيء الذي يلاحظه يختلف عن موقف الآلة المسجلة من الشيء الذي تقيده ، لأن صور الحوادث لا تنطبع على العقل كما تنطبع الرسوم على الألواح ، ذلك ان آلة التسجيل تنقل بكل أمانة صورة الشيء من غير أن تبدله ، أما العقل فيدرك معناه ويحكم عليه ويستنتج منه ويبدله ، ويبني الحادث العلمي على أساس الحادث الخام ، ويستعيض عن المحسوسات المباشرة بالمعاني المجردة التي يؤول بها مدركات الحس ، فهو يعلم الكثير عن الأشياء التي يلاحظها اما الآلة المسجلة فلا تعلم شيئاً .

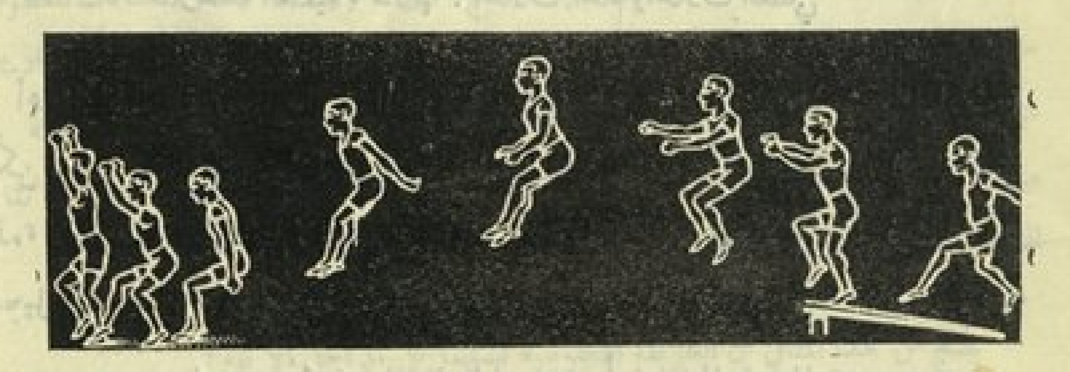
١ - وظيفة الحدس الحسي في العلوم التجريبية

للحدس الحسي شأن عظيم في تثبيت الحوادث . قال (ماخ) : « لقد قدمت الحواس للانسان مباشرة ، قبل استعمال الآلات ، كل ما يمكنه أن يعلمه عن الطبيعة ، ولا يزال أثر الحواس ظاهراً بوضوح في انقسام الفيزياء إلى مبحث الضوء ومبحث الصوت وغيرها » .

وقد صرنا اليوم نترقب ابطال هذا التقسيم لنقصه ، وأصبحنا نعد آلات الملاحظة نفسها

(١) Mach. La mécanique, 26

حواس صناعية لاغنى لنا عنها ، لأنها تعيننا علَى استنباط الطرق المؤدية إلى استبدال حاسة بأخرى ، فهناك طرائق مختلفة لجعل الاهتزازات الصوتية مرئية ، وطرائق أخرى لجعل الحوادث الضوئية مسموعة ، وإدراك مالا تستطيع الحواس أن تدركه بنفسها مباشرة ، مثال ذلك : اننا ندرك التيارات الكهربائية الخفيفة بالمقياس الغلواني (Galvanomètre) ونطلع علَى تبدل الشدة المغناطيسية الخفيفة بالمقياس المغناطيسي (Magnétomètre) فلو وجد في الطبيعة حوادث لاتدركها الحواس مباشرة ، أو لا تكشف عنها الآلات لبقيت هذه الحوادث مجهولة مابقي الدهر . فالعلم يدخل في نطاق الحدس الحسي أموراً لاتستطيع الحواس أن تدركها مباشرة بصورة طبيعية اما لسرعتها ، واما لبطئها ، مثل التصوير الآني الذي يثبت اجزاء الحركات السريعة ، فقد استعان به بعض العلماء علَى تثبيت حركات الانسان والحيوان ، واستطاع بعضهم الآخر أن يصور الاهتزازات الصوتية وحركات القذائف .



(شكل ٢٣)

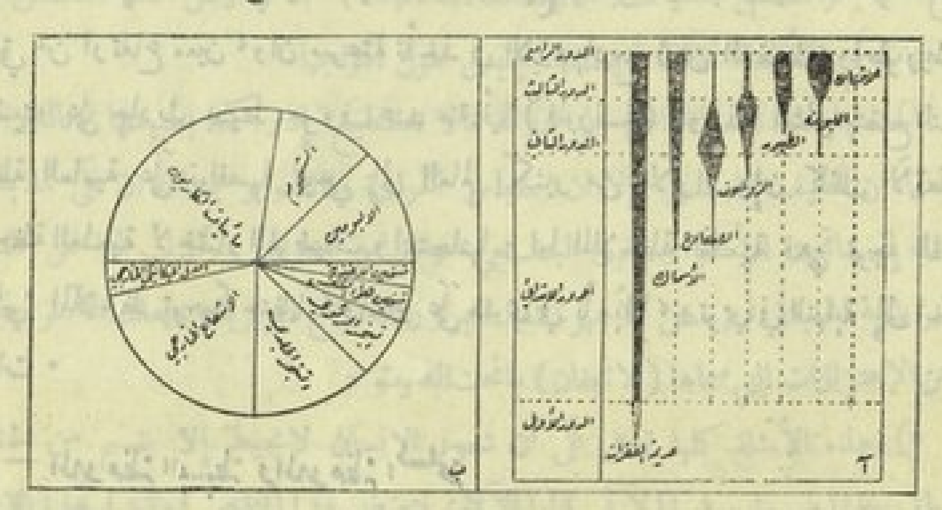
التصوير الآني

طريقة (ماري Marey) نقلاً عن كوفيليه

وكما يمكن بالتصوير الآني تثبيت الحوادث السريعة ، فكذلك يمكن بجهاز الصور المتحركة جمع الحركات البطيئة مثل نمو النبات أو عمران المدن وجعلها سريعة ، وفي وسع العلماء أيضاً أن يمثلوا الأمور المجردة تمثيلاً حسياً ، وان يدلوا عليها بخطوط بيانية ، وان يستخدموا الآلات المسجلة لهذه الخطوط ، وان يرسموا أشكالاً هندسية (Diagrammes) لايضاح بعض الحوادث الطبيعية المعقدة (شكل ٢٤) .

ملاحظة الحوادث

قلنا ان الملاحظة هي مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة ، وعلى قدر ماتكون الملاحظات صحيحة يكون النجاح في البحث العلمي مؤكداً ، فاذا كانت الملاحظات التي بنينا عليها البحث خاطئة ، كان البناء العلمي الذي شيدناه عليها سريع الانهيار .



(شكل ٣٦)

آ — نمو الحيوانات الفقارية وغير الفقارية وتوزعها على الادوار الجيولوجية
ب — الراتب الغذائي اليومي للانسان

وليس القصد من الملاحظة مجرد مشاهدة الأشياء والاطلاع عليها اطلاعاً حسياً فقط بل الملاحظة عملية من عمليات العقل تقتضي الانتباه إلى ناحية خاصة من نواحي الشيء وتؤول هذه الناحية على ضوء التجارب السابقة ، وتستنتج منها ما يمكن استنتاجه من الأحكام ، وتقايس بينها و بين غيرها من الظواهر ، لتستخرج منها فرضية تصلح للتعليل .

وللملاحظة أنواع مختلفة أولها الملاحظة العفوية أو التجريبية ، وآخرها الملاحظة الكمية المسلحة .

آ — الملاحظة التجريبية والملاحظة العلمية

الملاحظة التجريبية هي الملاحظة العامية ، أو ملاحظة الحياة اليومية التابعة للمصادفة

والاتفاق ، فليس لها طريقة منظمة ولا صفة علمية ثابتة ، ومع ذلك فهي تلعب دوراً هاماً في الكشف العلمي ، وتوحي إلى العلماء بفرضيات تصلح لتعليل الحوادث . وكثيراً ما يبدأ العالم بحثه بملاحظة عامية تجريبية ، فتسوقه هذه الملاحظة إلى فرضيات علمية هامة . فقد تكون نقطة الاستناد بسيطة ، ويكون الفعل المرتكز عليها عظيماً جداً . مثال ذلك ان (غاليله) استند إلى حادث بسيط معروف لدى الجميع ، وهو ان الجسم يسقط نحو الأرض إذا ألقي من ارتفاع معين ، وان سرعته تأخذ في الازدياد مع زمن السقوط ، و(طوريشلي) بنى فرضيته على حادث بسيط معروف عند سقائي (فلورنسة) ، وبهذا المثال يتضح لنا ان الملاحظة العامية على نواقصها توحي إلى العالم بكثير من الآراء وإن كانت لا تصلح كالملاحظة العلمية لاختبار الفرضيات وامتحانها . اما الملاحظة العلمية فهي توجه الفكر إلى الشيء الملاحظ توجيهاً منظماً ، وتسير على هدى في تأويلها ، وترمي في النهاية إلى اختبار الفرضيات .

ب — الملاحظة البسيطة والملاحظة المسلحة

و تنقسم الملاحظة أيضاً إلى بسيطة ومسلحة . فالملاحظة البسيطة هي التي تريد أن تطلع على الحوادث الطبيعية بالحواس المجردة ، أما الملاحظة المسلحة فهي التي تستخدم الآلات لإدراك مالا تستطيع الحواس أن تدركه بنفسها مباشرة . قال (كلود برنار)[1] :

« لايستطيع الانسان ان يلاحظ الحوادث المحيطة به إلا داخل حدود ضيقة جداً ، لان القسم الاعظم منها خارج عن نطاق حسه ، فلا يقنع إذن بالملاحظة البسيطة ، بل يوسع مدى معرفته ويزيد قوة اعضائه بآلات خاصة ، كما يجهز نفسه بأدوات مختلفة تساعده على النفوذ إلى داخل الاجسام لتقسيمها ، ودراسة اجزائها الخفية » .

فللآلات إذن وظيفة هامة في الملاحظة العلمية لأنها تساعد على قياس الحوادث ، وتظهر أقسامها الخفية ، وتوسع نطاق الحواس ، وتسجل الحوادث .

١ — فهي تساعد الحواس على ادراك الحوادث

١) فمنها ما يهيء الملاحظة وينفذ إلى داخل الأجسام لاظهار أقسامها الخفية مثل المبضع

(١) Cl. Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. ch. I p.11. Paris Delagrave

(Scalpel) , هو آلة جراحية لها في علم التشريح أثر عظيم ، ومثل الميكروتوم(Microtome) المستعمل في علم النُسُج (Histologie) لقطع الجزيئات العضوية الصغيرة .

٢) ومنها مايوسع نطاق الحواس ويزيد في قوتها ويضبط مدركاتها ، ويجعلها تامة مثل المنظار الفلكي (Télescope) والمجهر (Microscope)وغيرهما .

٣) ومنها مايحلل الحوادث ويعزل أجزاءها بعضها عن بعض ، ويكشف لنا عن أمور لاتقع تحت حواسنامثل المطياف (Spectroscope) ، الذي يحلل أشعة الشمس البيضاء إلى حزمة من الأشعة المختلفة ويصنفها ويقيس طول أمواجها .

٤) ومنها مايساعد الحواس علَى إدراك مالا تستطيع إدراكه بطبيعتها ، فالعين لاترى إلا قسماً من الطيف الشمسي ، إلا ان مقياس الحرارة والتصوير يساعدان علَى تمديد هذا الطيف إلى ماتحت الأحمر ومافوق البنفسجي ، والمقياس الغلواني يكشف لنا عن التيارات الكهربائية الخفيفة ، وبعض الأجهزة تنبئنا بمرور الأمواج الهرتزية ، وبعضها الآخر يكشف لنا عن الاهتزازات التي سماها (لانجفان) ماتحت الصوت .

٥) وهذه الأمثلة كلها تدل علَى ان شعور الانسان لايحيط إلا بقسم من الحقائق ، فيصطفي بعضها ويهمل بعضها الآخر ، اما الآلات فتعوض هذا النقص ، وتبدل هذا الاصطفاء وتبين للانسان ان الوجود أغنى مما تطلعه عليه الحواس .

٢ — وتنوب عن الحواس في ملاحظة الحوادث

١) فمنها مايساعد علَى قياس الحوادث ، مثل الميزان الذي ينوب عن الاحساس العضلي في وزن الأثقال ، ومثل المتر الذي ينوب عن الاحساس الحركي في تقدير الأبعاد ، والساعة التي تنوب عن الشعور في ضبط الزمان .

و منها مايسجل الحوادث ويرسم خطوطها البيانية ، مثل ميزان الزلزال ، وميزان تبدل الرياح ، وكثير من الآلات المستعملة في علم الفيزيولوجيا كمقياس حركة النبض ومقياس العضلات ، ومقياس حركة القلب . ومنها مايسجل الحادثة ويعين تغيراتها ، كمقياس الرطوبة المسجل ومقياس الحرارة المسجل ، ومقياس الجو المسجل وغيرها .

٣) وهذا يدل علَى ان الآلات تقلب الملاحظة الكيفية الناقصة إلى ملاحظة كمية دقيقة ، وتساعد في الوقت نفسه على دراسة الخطوط الدالة علَى الحوادث مع بيان علاقاتها

الرياضية ، مثل آلة (موران) التي يرسم الجسم الساقط فيها خطاً بيانياً يدل على علاقة الزمان بالمسافة المقطوعة .

٤) ويبين لنا أيضاً ان العقل لا يكتفي بتسجيل الحوادث كما تطلعه عليها الحواس ، بل يشبكها في حبائل خاصة ويحولها ويقيس تغيراتها ثم يؤولها على ضوء النظريات التي ساقته إلى اختراع الآلات .

٥) ثم ان العلم ينتفع بالأجهزة القديمة ، ويستند إليها في اختراع الآلات الجديدة ، ويسوقه ذلك إلى القيام بملاحظات جديدة . مثال ذلك انه استند إلى أنبوب (طوريشلي) في اختراع مقياس الجو وساعده ذلك على نماس الضغط الجوي ، فالآلات لا تسجل الحوادث من غير أن تؤثر فيها ، بل تبدلها على ضوء العلم القديم المكتشف فيها ، فهي إذن سلاح يدل على أثر العقل في اقتناص الحقائق وإنشائها .

م — الملاحظة الكيفية والملاحظة الكمية

وتنقسم الملاحظة أيضاً إلى كيفية وكمية . فالملاحظة الكيفية توجه الانتباه إلى صفة من صفات الشيء الملاحظ أو خاصة من خواصه دون أن تعنى بقياس كمية العناصر ، أما الملاحظة الكمية فتقيس عناصر الحوادث . وللقياس كما رأيت شأن عظيم في العلم ، وهو كما قيل روح العلم التجريبي ، ولولا استعمال الآلات لما توصل العالم إليه .

ولقد ازداد الضبط الكمي في الآونة الاخيرة ازدياداً عظيماً ، حتى أصبح العلماء يقيسون اليوم جزءاً من عشرة آلاف جزء من المليمتر ، وكانوا في القرن الثامن عشر ، كما قال (دلامبر Delambre) في كتابه عن المجموعة المترية العشرية يعدون قياس $\frac{1}{100}$ من المليمتر أمراً متعذراً جداً ، أما اليوم فان المكتب الدولي لضبط المقاييس يكفل لنا قياساً تقريبياً معادلاً لـ $\frac{2}{10000}$ من المليمتر (١) ، وكذلك فان العلماء يكفلون الوزن بنسبة $\frac{1}{100}$ غرام في كل كيلو غرام ، ويضبطون قياس الحرارة بنسبة ٥ درجات من ٢٠٠٠° مع أنهم كانوا قبل ثلاثين سنة لا يضبطون قياسها إلا بنسبة ٥° من ألف درجة . ويستعمل العلماء في قياس أمواج الحرارة والضوء وحدة قياسية يسمونها (الميكرون) وهي مساوية لجزء من عشرة آلاف جزء من المليمتر ، ووحدة قياسية أخرى يسمونها (الانغستروم) وهي مساوية لجزء من عشرة ملايين جزء من المليمتر .

— الملاحظة والتجربة

قلنا ان الملاحظة هي مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة ، اما التجربة فهي مشاهدتها

(١) Lucien Poincaré, La physique moderne 27 راجع أيضاً كوفيليه كتاب الفلسفة المنطق ص ١٠٣

في ظروف يهيئها العالم ويتصرف فيها حسب إرادته لذلك قال (استورات ميل) : اننا في الملاحظة المحضة نجد أمثلتنا في الطبيعة ، اما في التجربة فاننا نعمل امثلتنا بأيدينا ، فنهيء لها الظروف ونتصرف فيها ونرتبها بآلاتنا العلمية الدقيقة ، وفي كل تجربة ملاحظة لذلك قال (كلود برنار) ان للملاحظ والمجرب هدفاً واحداً مشتركاً ، وهو مشاهدة الحوادث وضبطها بالوسائل العلمية الدقيقة ، إلا ان هناك فرقاً واحداً بينهما ، وهو ان المجرب لا يشاهد الحوادث كما هي عليه في الطبيعة ، بل يشاهدها في ظروف يهيئها هو بنفسه ، اعني انه يحدثها لسبب خاص ولغاية معينة . لذلك قيل ليست التجربة سوى ملاحظة محدثة لغاية ما . (كلود برنار المصدر نفسه ، فقرة ٥) . وغاية التجربة تختلف بحسب الفكرة الموجهة ، فاما ان يكون لدى العالم فرضية أو فكرة موجهة يريد اختبارها ، واما ان يكون خالي الذهن من ذلك كله ، فاذا كان لديه فرضية سمي تجريبه تجريباً حقيقياً ، وإذا كان خالي الذهن من ذلك كان تجريبه ناقصاً ، وقد سمى (كلود برنار) هذه التجارب الناقصة تجارب المشاهدة (Expérience pour voir)

هـ — تجارب المشاهدة

قد يكون وضع الفرضيات في بعض العلوم صعباً جداً ، وقد تكون الملاحظة نفسها غير كافية لتوليد الفرضية ، فهل يجوز أن يتوقف العالم عن البحث وأن ينتظر ريثما توحي إليه ملاحظاته بفكرة جديدة يفسر بها الظواهر التي يدرسها ؟ قد ينتظر طويلاً بدون فائدة وقد يتوقف عن البحث بدون جدوى ، فخير له إذن أن يجرب ، وأن لا يضيع الوقت في الانتظار . قال (كلود برنار) : إياك أن تتردد في مثل هذه الحال ، بل عليك أن تجرب والصيد في الماء العكر خير من الوقوف على الساحل ، فالق شباكك في البحر ، فعساك تحظى بشيء . وقد سميت هذه التجارب تجارب المشاهدة ، وسماها (كلود برنار) أيضاً ملاحظات محدثة ، وهي تصلح للكشف عن الفكر الجديدة لا لاختبار الفكر السابقة ، فلا فرق إذن بينها وبين الملاحظة البحتة .

و — التجريب الحقيقي

قلنا ان التجريب هو مشاهدة الحوادث الطبيعية ضمن الشروط التي يهيئها العالم ، فاذا

كان لديه فرضية قبل البدء بالتجريب سمي تجريبه حقيقياً . والبحث عن الأمثلة في الطريقة التجريبية مصحوب باستدلال تجريبي غايته اختبار الفرضية والبرهان على صحتها بالتجربة فيمكننا إذن أن نعرف التجريب الحقيقي بقولنا هو ملاحظة محدثة في سبيل التحقيق والاختبار

وللتجربة في البحث العلمي مزايا لاتوجد في الملاحظة المحضة ، وربما كان لها الفضل الاول في تقدم العلوم الطبيعية في العصر الحديث . ثم ان مشاهدة الحوادث على ماهي عليه في الطبيعة لاتشفي غليل العلماء ، ولا تشبع رغبتهم الطبيعية في استطلاع حقائق الأشياء ، لأنها قد تكون نادرة الوقوع ، قليلة التنوع ، سريعة الزوال ، معقدة مركبة . فيجب على العالم إذن ان يهيئ الظروف الممتازة التي تساعده على مشاهدة الحوادث واختبار الفرضيات . تلك هي غاية التجريب الحقيقي . ان أثر العالم فيه مقصور على ترتيب الظروف وتنظيم الشروط لا على خلق الحوادث وايجادها . قال (كلود برنار) : « ان العالم الذي يبرد سائلاً من السوائل ليبلوره ، لا يؤثر في التبلور الذي هو خاصة طبيعية لازمة للمادة ، بل يؤثر في تحديد شروط التبلور والعالم الذي يسخن كلورور الآزوت حتى يبلغ به درجة الإنفجار ، لايؤثر في الانفجار نفسه ، بل يؤثر في تبديل درجة الحرارة . » فالتجريب أصعب من الملاحظة ، وأدق منها لا بل هو أصلح منها لاختبار الفرضيات العلمية . وكثيراً ماينوب عنها في توليد الفرضيات الجديدة .

وأهم المزايا التي تمتاز بها التجربة عن الملاحظة هي :

١ – تكرار التجربة . – قد تكون حوادث الطبيعة نادرة الوقوع فيستطيع العالم أن يكرر الحادثة في التجربة وأن يدرسها بهدوء على حسب حاجته . مثال ذلك : ان بعض الاجسام الكيمياوية عديم الثبوت كالصوديوم والبوتاسيوم ، فتكرار التجربة يساعد على ملاحظة خواص هذه الأجسام من جديد . وقد جمع (بيكون) هذه الميزة الاولى في قاعدتين هما احداث التجربة (Productio Expérimenti) ونقل التجربة (Translatio Expérimenti) . فطريقة الاحداث تشتمل على أمرين تكرار التجربة وتمديد التجربة . مثال ذلك انك تقطر السلاف بعد تقطير الخمر ، وتبرهن على قانون (ماريوط) بزيادة مقادير الضغط شيئاً فشيئاً . اما طريقة النقل فتكون من الطبيعة إلى الصناعة أو من الصناعة إلى الصناعة . ففي الحالة الاولى يحذو العالم حذو الطبيعة وفعلها ،

ويحقق في مختبره شرائط وقوع الحوادث ، (مثال ذلك ، تجربة احداث قوس القزح) ، وفي الحالة الثانية ينقل العالم تجربته من صناعة إلى أخرى . مثال ذلك : اخترع العلماء مكبرة لرؤية الاجسام البعيدة ففكروا في الوقت نفسه في اختراع آلة مثلها اسماع الأصوات البعيدة .

٢ – تبديل شرائط التجربة . – قد تكون حوادث الطبيعة قليلة التنوع ، فيستطيع العالم أن يبدل شرائطها ليتحقق من صدق فرضيته على جميع الأحوال المتشابهة ، ويتوصل بذلك إلى تعميم نتائج ملاحظاته . وما اكثر الامور التي يستطيع العالم أن يبدلها ، فقد يبدل المادة فيدرس خاصية تمدد الأجسام مثلاً في الفضة ثم يدرسها في الحديد . وقد يبدل العلة فيسخن الكهرباء بدلاً من ان يدلكه ، فيرى في هذه الحالة كيف يجذب الأجسام الخفيفة ، وقد يبدل كمية الجسم فيلقي إلى الأرض بقطعة من رصاص تزن كيلو غراماً واحداً ثم يلقي قطعة أخرى تزن كيلو غرامين ليرى هل ازدادت سرعة سقوطها بازدياد وزنها . وقد يبدل الزمان والمكان فيجرب في أماكن مختلفة وفي أزمنة مختلفة ، وقد يرتفع عن سطح البحر ، ويبدل درجة الحرارة ، ويجرب في شروط جوية مختلفة .

٣ – ان الملاحظة البحتة بطيئة النتائج ، ويكفي لبيان بطئها ان نقارن النتائج العظيمة التي وصل إليها العلماء في تجاربهم الكهربائية والمغناطيسية مثلاً بما كان يحتمل ان يصلوا إليه لو أنهم اكتفوا بملاحظة مايحدث في الجو من الحوادث الكهربائية والمغناطيسية .

٤ – ان الحوادث الطبيعية سريعة الزوال ، فيستطيع العالم ان يؤخرها بتجربته ليشاهدها بهدوء ، مثال ذلك انه يسقط الأجسام على السطح المائل كما فعل (غاليله) أو يسقطها في آلة (آتود) .

٥ – ان حوادث الطبيعة كثيرة التعقد والاشتباك ، فيستطيع العالم ان يعزلها بعضها عن بعض . وذلك كالتجربة التي نقوم بها لمعرفة تأثير الجاذبية الأرضية في الأجسام الساقطة داخل نواقيس مفرغة من الهواء . ولهذا التحليل أثر عظيم في العلم لأنه يرد المركب إلى البسيط . وقد رأيت ان للحوادث الطبيعية متحولات مختلفة ، وان لكل من هذه المتحولات قانوناً طبيعياً ، فلا بد إذن من التجريب لعزل كل متحول عن غيره ، وكشف القانون الخاص به . وللوصول إلى ذلك نغير أحد المتحولات ونبقي المتحولات الأخرى ثابتة ، ثم نغير متحولاً آخر ، وآخر ، حتى نصل إلى القانون ، مثال ذلك من الصعب معرفة قانون تمدد الغازات

بدراسة تغيرات الضغط والحجم معاً فيعتمد العالم أولاً علىَ دراسة تغير الحجم بتغير الضغط في درجة ثابتة من الحرارة (قانون مربوط)، ثم يدرس تغير الحجم بتغير درجة الحرارة في ضغط ثابت (قانون غي لوساك الأول)، ثم يدرس تغير الضغط بتغير درجة الحرارة في حجم ثابت (قانون غي لوساك الثاني)، ثم يدرس تغير الحجم والضغط بتغير الحرارة، فيحصل بذلك علىَ معادلة الغازات الكاملة.

$$\frac{ض\ ح}{١ + به ٤} = ثا$$

وكذلك يدرس العالم سقوط الاجسام في الخلاء أولاً ثم يدرس سقوطها في الهواء ليعرف مايطرأ عليها من تغير فيصل علىَ هذه الصورة إلى التجارب التي سماها بيكون تجارب فارقة (Expériences cruciales) اعني التجارب النهائية الحاسمة التي ترد المركب إلى البسيط وتحلل الحوادث تحليلاً حقيقياً.

٦ – ونستطيع بالتجريب ايجاد مركبات جديدة لا وجود لها في الطبيعة أو لا يمكن مشاهدتها عن طريق الملاحظة البحتة. ولولا التجريب لما استطاع العلماء ان يطلعوا علىَ المركبات الكيميائية ولا أن يعرفوا خواصها.

٧ – ونستطيع بالتجريب أيضاً أن نعين مقادير العناصر وتغيراتها الكمية فنزيد فيها أو ننقص وندخل عليها هذا العامل أو ذاك، مثال ذلك نستطيع في تجربة سقوط الأجسام في آلة (موران) أن ندرس منحني السقوط، وأن نقيس المتوازيات الدالة علىَ الازمنة والمتوازيات الدالة على المسافات، وأن نبين علاقة كل منها بالآخر. ولولا التجريب لما استطعنا ان نهيء هذه الشروط ولا أن نقيسها.

٨ – ويمكننا أيضاً أن نعكس التجربة، فنحلل الماء أولاً إلى عنصريه الاوكسيجين والهيدروجين، ثم بعد ذلك نركبه منهما. وهذا العكس هو بمثابة ميزان التجربة.

وقصارى القول ان الملاحظ يصغي إلى ماتمليه عليه الطبيعة، أما المجرب فيطلب منها ان تجيب عن الأسئلة التي يطرحها عليها، وأن تبوح له بأسرارها.

علوم الملاحظة

علىَ ان العالم لايستطيع ان يجرب في جميع العلوم ولا في جميع الموضوعات فيضطر لسوء

الحظ إلى الاعتماد علَى الملاحظة وحدها . وتسمى العلوم التي تغلب فيها الملاحظة علَى التجريب علوم الملاحظة (Sciences d'observation) ، مثل علم الفلك ، وعلوم الحياة . أما علم الفلك فلا سبيل فيه إلى التجريب ، لأن الانسان لا يستطيع أن يجرب حركات الأفلاك أو حركات المد والجزر في البحار ، فالارادة الانسانية لا تستطيع أن تتصرف في مثل هذه الأمور ولا أن تخضعها للتجارب .

ولكن اعتماد علم الفلك علَى الملاحظة البحتة وحدها لا ينقص من قيمة هـذا العلم ولا يعيبه ، لأن فيه قوانين محكمة وقضايا ثابتة لا تتغير ، وإذا قيست قوانينه بقوانين علم الفيزياء والكيمياء لم تختلف عنها في شيء ، بل ربما كانت أكثر منها ضبطاً وأوفر احكاماً . والسبب في ذلك يرجع إلى أن الفلكي يبدأ بحثه بملاحظة الكواكب ، فتوحي إليه هذه الملاحظات بفكرة أو فرضية ، ثم يختبر هذه الفرضية بملاحظة ثانية في حين ان العالم الفيزيائي أو الكيميائي يختبر فرضيته بالتجربة ، ولا فرق في ذلك بين التجربة و الملاحظة الثانية .

قال (كلود برنار) :

« يجري الفلكي في أول الامر بعض الملاحظات ، ويقايس بينها ليستخرج منها بعض الفكر ، ثم يختبر هذه الفكر بملاحظات يتولاها في شروط خاصة . وفي الحق ان جميع العلوم تسير في هذا الطريق وترمي إلى هذه الغاية . كلها تبغي الوصول إلى معرفة قوانين الحوادث لتبديلها والتنبؤ بها والسيطرة عليها . على ان الفلكي يتنبأ بحركات الكواكب ويستنبط منها كثيراً من الفكر العملية ، ولكنه لايستطيع أن يغير بالتجريب حوادث السماء كما يغير الفيزيائي والكيميائي حوادث العلم الذي يبحثان فيه » .(١)

فلا فرق إذن بين علم الفلك وعلم الفيزياء والكيمياء إلا من الوجهة العملية ، لأن علم الفلك يساعدنا علَى التنبؤ فقط ولا يسمح لنا بأي تأثير في حركات الأفلاك ، أما العلوم الأخرى فتجود علَى الانسان بكثير من الوسائل العملية التي تجعله كما قال (كلود برنار) « نائباً حقيقياً عن سيد الخليقة » .

أما من جهة الطريقة فلا يختلف علم الفلك عن غيره من العلوم التجريبية إلاقليلاً ، وسواء أكان اختبار الفرضية بواسطة التجربة (وهي ملاحظة محدثة) ، أم بواسطة الملاحظة الثانية المنتظرة ، فان جوهر الطريقة واحدة . بل العالم في كلا الحالين يبدأ بملاحظة الحوادث

(١) Claude Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. I. ch. 1. § IV

ثم توحي إليه هذه الملاحظات بفكرة يتصورها ويخاطر بها، ثم يعود إلى ملاحظة الحوادث لاختبار فكرته هذه.

وأما علوم النبات والحيوان والتشريح فهي لا تعتمد في الوقت الحاضر على الوصف والتصنيف أكثر من اعتمادها على كشف القوانين، ولا تزال في الطور الأول من أطوار العلوم التجريبية التي ألمنا إليها، فلا غرو إذا اكتفت بالملاحظة، وسندرس طريقة هذه العلوم على حدة ونبين المبادئ التي تستند إليها.

وكثيراً مايعرض العالم عن التجريب إذا كان فيه ضرر محقق للانسان، أو يعدل عنه لأسباب اقتصادية، أو اجتماعية، أو أخلاقية.

ومهما يكن من أمر فان حقيقة الطريقة لا تختلف في علوم الملاحظة عنها في علوم التجريب وهي تشتمل كما قال (كلود برنار) على أمرين أساسيين: ١ – يجب جمع الحوادث وضبطها بالاستقصاء الدقيق، ٢ – يجب تأويل هذه الحوادث، وايجاد القوانين التي توضحها.

قواعد الملاحظة واسباب الوقوع في الخطأ

آ – **شروط الملاحظة الصحيحة**. – للملاحظة العلمية شروط مختلفة، وهذه الشروط تنطبق على التجربة أيضاً، لأن التجربة كما بينا سابقاً ليست سوى ملاحظة محدثة. والشرط العام الذي يجب أن يتوفر في الملاحظة الصحيحة هو الموضوعية (Objectivité)، وهذا الشرط العام يستلزم الشروط الخاصة الآتية:

١ – يجب أن تكون الملاحظة **تامة** فلا تقتصر على حالة واحدة، بل يجب البحث في جميع الظروف المحيطة بالحادثة، وشروطها المتنوعة، وكلما كان العلم بقوانين الحوادث الملاحظة أقل، كانت الحاجة إلى ضبط شروطها أشد، فلمعرفة تركيب الأتربة الزراعية مثلاً يجب ألا يقتصر على ملاحظة نوع واحد أو نوعين من التراب، ولمعرفة أسباب سقوط الأجسام يجب ألا يقتصر على ملاحظة شرط واحد أو شرطين من شروط السقوط، بل يجب الاحاطة بها كلها.

٢ – يجب أن تكون الملاحظة **دقيقة**، والدقة هي صفة عامة غير محدودة، ولكنها ضرورية لكل ملاحظة علمية فهي تستلزم تحديد الشيء الملاحظ وضبطه وتعيين زمانه ومكانه وقياس شروطه وبيان مقاديرها وكمياتها، وتقتضي لذلك استخدام الآلات العلمية

كالمجهر والمنظار ومقاييس الحرارة والضغط والموازين وغيرها . فالملاحظة الدقيقة هي الملاحظة الكمية والمسلحة معاً .



كلود برنار Claude Bernard (١٨١٣ – ١٨٧٨)

كيميائي وفيزيولوجي فرنسي ، طبق الطريقة التجريبية على علم الحياة ، وبين قيمة الفرضية بالنسبة إلى الملاحظة والتجربة له في أسباب ظواهر الحياة رأي كيميائي فيزيائي معتدل .

٣ – يجب ان تكون الملاحظة مجردة عن الأغراض الشخصية . قال (كلود برنار) : « يجب أن يكون الملاحظ مصوراً أميناً للحوادث ، فيشاهدها بدون فكرة سابقة ، ويجب أن يكون عقله قابلاً للحوادث لا فاعلاً فيها ، اعني يجب عليه أن يصمت و يصغي إلى الطبيعة ويكتب ما تمليه عليه » . وهذه القاعدة تنطبق أيضاً على التجربة ، لأن المجرب الذي يشاهد نتيجة التجربة لا يختلف عن الملاحظ بل يجب عليه أن يشاهد نتيجة تجربته بدون فكرة سابقة ، فلا يضيف إلى الحوادث شيئاً ولا ينقص منها شيئاً . فعلى المجرب ان ينقلب إذن إلى ملاحظ حقيقي عند مشاهدة نتائج تجاربه .

٤ – يجب تسجيل الحوادث الملاحظة في الحال ، لأن الذاكرة كثيراً ماتخون الانسان ويزداد النسيان بنسبة طول الزمان بين حدوث الظاهرة الطبيعية وتسجيلها [1] .

(١) أبو العلا عفيفي ، المنطق التوجيهي ، ص – ١٣٨

٥ - يجب انتخاب الشرائط الهامة وترك ماعداها ، وربما كان هذا الشرط أصعب الشروط وأبعدها عن التحقيق ، إذ أن مسألة الانتخاب اعتبارية ، فما يعده أحد الباحثين هاماً لا يعده كذلك باحث آخر ، أضف إلى ذلك أن عزل الشروط بعضها عن بعض لا يتسنى لكل باحث ، وكثيراً مايهمل الباحث شرطاً هاماً ، ويتولى البحث في الشرائط التافهة .

ب - أسباب الوقوع في الخطأ

والانسان لا يستطيع أن يتقيد دائماً بهذه القواعد ، فقد يوجه انتباهه إلى قاعدة غير هامة ، ويخل بالقواعد الأخرى ، فيقع في الخطأ . لذلك كانت أسباب الخطأ كثيرة :

١ - فقد ينشأ الخطأ عن كثرة تعقد الحوادث ، وكلما كانت الحادثة أكثر تعقيداً كانت الإحاطة بشروطها أصعب ، حتى لقد قيل ان الملاحظة التامة وعرة الملتمس . انظر إلى حادثة بسيطة كسقوط جسم من الأجسام مثلاً ، فالظروف التي يجب على العالم أن يوجه انتباهه إليها كثيرة جداً ، فهو ينظر أولاً في مادة الجسم الساقط ، وينظر في درجة الحرارة ، ومقدار الضغط الجوي ، ثم يوجه انتباهه إلى رطوبة الهواء وحالة الجو المغناطيسية والكهربائية ، وينظر في الزمان والمسافة وحجم الجسم الساقط وارتفاع مكان السقوط عن سطح البحر ، إلى غير ذلك من الشروط المحيطة بالحادثة ، فلا يكفي إذن أن يكون العالم أميناً صادقاً في مشاهدة الحوادث ، بل يجب أن يكون أيضاً حاذقاً ، دقيق النظر بصيراً ، وأن يكون ، كما قال (بيكون) ، أهلاً لتفسير الحوادث ، اعني قادراً على توجيه انتباهه إلى الجهات الهامة دون غيرها .

٢ - وقد يتولد الخطأ من الآلات نفسها ، لأنها كثيراً ماتتغير تحت تأثير الحرارة والرطوبة ، وقد تنقصها الدقة فيضطر العالم إلى تصحيح ملاحظاته بطرائق خاصة (كتصحيح الوزن بطريقة بوردا) ، وقد تشوه الحادثة بتأثير آلات الضوء ، مثال ذلك : إذا أخطأ العالم قليلاً في ترتيب عدسة المجهر ، تبدلت صورة الشيء الملاحظ ، واختلفت صفاته في عين الرائي وتتابعت الألوان والصور أمامه كما تتابع الاشباح ، واختلط الامر عليه ، وحجب عنه الحقيقة ان استعمال المجهر في العلوم الطبيعية يحتاج إلى حذق وفن .

٣ - وقد ينشأ الخطأ عن الملاحظ نفسه ، فيخطئ في احساسه وادراكه وتأويله واستنتاجه

وقد تخدعه الحواس فيرى الأشياء علَى خلاف ماهي عليه ، وكثيراً ما أخطأ العلماء في مشاهدة حادثة واحدة ، مثال ذلك : ان مكتب قياس الابعاد جرب في عام ١٨٢٢ قياس سرعة الصوت فوجد بعض العلماء ان الصوت قطع ١٨٦١٣ متراً في ٥٤٫٦ ثانية ، ووجد بعضهم الآخر أنه قطع هذه المسافة في ٥٤٫٤ ثانية ، فالفرق بين الملاحظتين ناشئ عن المعادلة الشخصية (Equation personnelle) ، وهي تابعة لسرعة الناقلية العصبية ، ومدة الانطباع البصري والانطباع السمعي ، فتختلف بحسب الاشخاص ، وتسمى أيضاً معادلة فيزيولوجية . والاخطاء التي تنشأ عن هذه العوامل ثابتة في كل شخص ، فيمكن إذن تصحيحها بعد معرفة معادلته الشخصية ، ولا تصحح المعادلة الشخصية بالتسجيل الكهربائي كما فعل (بوند Bond) عام ١٨٥١ في تسجيل الملاحظات الفلكية في المراصد ، إذ جعل عمل الراصد في طريقته هذه مقصوراً علَى ضغط زر كهربائي ، وذلك عند وصول سلك المنظار إلى منتصف الكوكب الملاحظ ، فلا تحذف هذه الطريقة إذن زمن الانعكاس ، لذلك اخترع علماء مرصد باريز طريقة آلية لرصد الكواكب تسجل فيها نتائج الملاحظات الفلكية من غير أن يكون هناك حاجة للراصد .

وقد يتولد الخطأ من العوامل النفسية ، وتسمى هذه العوامل معادلة نفسية (Equation psychologique) ، وعلاجها أن يضاعف الملاحظ انتباهه ، ويتعمق في ملاحظاته ويدقق فيها ، فقد ذكر (استورات ميل) ان بعض العلماء يهمل نصف مايرى ، وبعضهم الآخر يضيف إلى مايراه بعينيه شيئاً مما تخيله ، فيخلط بين الحقيقة والخيال ، وذكر آخرون ان (كبلر) كان عظيم الثقة بملاحظات استاذه (تيخوبراهي)[1] لعلمه انه كان كثير العناية بها ، ولا يزال العلماء شديدي الاعجاب بملاحظات هذا الفلكي لما فيها من الضبط والدقة والتحقيق ، مع انه لم يستطع أن يستخدم فيها أية آلة ضوئية .

ينتج من ذلك ان الناس يختلفون في مقدرتهم علَى الملاحظة الدقيقة ، ويرجع اختلافهم هذا إلى طبيعة عقولهم ، وخبرتهم وتمرينهم ، فالملاحظة العلمية تستلزم إذن حذقاً وفناً ، وتقتضي أن يكون الانسان محباً للاطلاع ، ميالاً إلى تفهم الحوادث ، مهتماً بكل شرط من

(١) (تيخوبراهي Tycho Brahé) فلكي دانيماركي ، (١٥٤٦ — ١٦٠١) : أبدع نظاماً فلكياً مختلفاً عن نظام بطليموس وكبرنيك ، وهو استاذ (كبلر) .

شروطها ، حسن الانتخاب ، واسع الخيال ، عبقرياً راجح العقل ، ذا قدرة علىَ كشف العلل والقوانين ، فَفن الملاحظة هو إذن فن نظري وعملي معاً ، وهو شبيه بروح الدقة التي تكلم عنها (باسكال) ، لأنه مبني علىَ تمييز الحوادث بعضها من بعض للأخذ بما هو صالح منها ، ونبذ مالا علاقة له بالبحث .

فاعلية الذهن في ملاحظة الحوادث

١ — المسلمات النفسية : العقل في فاعلية دائمة .

قلنا ان موقف العقل من الأشياء التي يدركها يختلف عن موقف الآلة المسجلة من الشيء الذي تصوره ، وقد بينا في علم النفس ان الادراك الحسي يختلف عن الحدس ، وان العقل لا يسجل الحوادث كما هي ، بل يختار منها ما يوافقه ، ويدرك معناه ويحكم عليه . ويمكننا أن نجمل القول في فاعلية العقل بما يلي :

آ - الاصطفاء

لا يدرك الانسان من الامور التي تقع تحت حواسه إلا الشيء القليل ، فيصطفي منها ما يلائمه . اما الأمور التي لامصلحة له فيها فتمر به سراعاً من غير أن يدركها . والنفس تصطفي في كل شيء ، ولا غرو إذا اصطفت في الملاحظة ، فقد نتوهم الموجود معدوماً ، والمعدوم موجوداً ولا ندرك من الأشياء إلا ماهو بارز فيها ، (علم النفس ، ص ١٢٨) ، هب جماعة من الناس رأوا شيئاً واحداً ، فان كل فرد منهم قد يلاحظ في هذا الشيء أمراً لايلاحظه غيره . وقد يشترك كثيرون في اصطفاء الشيء الواحد ، فقد ذكر (كلاباريد) في تجربة اجراها علىَ طلاب جامعة (جنيف) ان ٤٤ طالباً من ٥٤ لم يشاهدوا النافذة الموجودة في مدخل الجامعة أمام غرفة البواب ، مع ان الطلاب كانوا يمرون كل يوم بها ، ولكنهم كانوا لايرونها ، لاهتمامهم بنافذة البواب المقابلة لها . فهذا كله يدل علىَ ان النفس لا تدرك جميع ماتحس به ، بل تصطفي من الظواهر الحسية مايلائمها ويوافق مصلحتها [1] .

ب - التركيب : الحادث والفكرة .

أضف إلى ذلك ان الادراك هو انشاء حقيقي ، فقد بينا في علم النفس انه مركب من افعال

(١) Claparède, Archives de Psychologie, tome V. 1906, p. 334-366 ذكره (كوفيليه) في كتاب المنطق .

ذهنية مختلفة (علم النفس ، ص ٣٤٠ - ٣٧٨) ، وان النفس تضيف إلى الحدس الحسي كثيراً من الصور والذكريات المتممة له ، ولولا هذه الفاعلية الذهنية العفوية لما تكون معنى الشيء الخارجي . ولكن هذا التركيب قد يوقع الانسان في كثير من الخطأ ويخدعه فيتوهم انه يدرك إدراكاً حسياً وهو في الحقيقة يتخيل ، فيخطىء في احساسه ، وتنقل إليه الحواس ما ليس موجوداً بالفعل في العالم الخارجي ويخطىء في إدراك الشيء فيؤوله علَى غير حقيقته ، مثال ذلك ان أحد العلماء زعم انه كشف في عام ١٩٠٣ شعاعاً جديداً سماه (شعاع ن) ، وزعم آخرون بعده انهم شاهدوه مثله في حين ان هذا الشعاع كان وهماً باطلاً[1] ، فالانسان قد يتخيل إذن أشياء كثيرة ، ويتوهم انها حقائق خارجية ، لان الخيال ليس تمثيلياً فقط ، بل هو أيضاً مبدع ، لذلك قيل لا وجود للاحساس المحض ، ولا حقيقة للمشاهدة الخام ، وكل إدراك أو تذكر هو اختراع ، وعلَى ذلك لا يوجد بين الحادث والفكرة تقابل حقيقي ، اعني ان الحادث ليس مضاداً للفكرة ، ولا الفكرة مضادة للحادث ، بل الحادث علمياً كان أو غير علمي ، متشح دائماً برداء الفكرة .

وربما كان الحادث المحض غير موجود بذاته ، بل ربما كان الانسان هو الذي يخلق الحوادث المنفصلة ، وينتزعها من الحقائق المتصلة ، فالمبين تخلق الحادث الضوئي وتعزله عن ظواهر الحرارة والكهرباء والمغناطيس ، ونحن نجرد الكائن الحي من بيئته ونعزله عن الشرائط الخارجية المحيطة به ، ونتصوره مجرداً عنها ، في حين ان ارتباطه بها وثيق ، فنظن علَى هذه الصورة ان العالم الخارجي مركب من اجزاء مستقل بعضها عن بعض ، أو من مجموع من الظواهر التي لا اتصال لاحداها بالأخرى ، والحق عن ذلك بعيد ، حتى لقد قال (هوسي)[2] « ان الحادث هو الفكرة ، والسنديانة مثلاً هي أمر معقول مجرد ، كالمثلث » والعقل فاعل لا قابل ، ولا وجود للقابلية المطلقة المجردة عن العقل في ملاحظة الحوادث .

٢ - القواعد المنطقية : يجب أن يتصف العقل بالفاعلية .

وليست هذه الفاعلية الدائمة أمراً واقعياً فحسب ، بل هي أمر واجب ، ولو كانت أمراً واقعياً فقط لما تكلمنا عنها في المنطق ، لان المنطق كما بينا غير مرة لا يبحث في العمليات

(١) Année psychologique t. XIII, 1907, p. 143-169 Article de M. Piéron. ذكره (كوفيليه) أيضاً في كتاب المنطق ، ص ١١١

(٢) Houssay, Force et cause, p. 27-29 راجع كوفيليه ص ١١١

الفكرية كما هي، بل يبحث فيها كما يجب أن تكون بالنسبة إلى الغايات التي وجدت من أجلها . (راجع، المنطق، ص ١٠)، والغاية التي وجدت من أجلها هذه الفاعلية الدائمة إنما هي انتخاب الحوادث وتمييز الحادث العلمي من الحادث الخام .

آ - انتخاب الحوادث

قلنا ان الملاحظة يجب ان تكون تامة، ولكن هذا الشرط لا يستلزم أن يسجل العالم جميع الامور التي تقع تحت حواسه، ويكون كالنملة التي تجمع كل شيء وتكدسه بعضه فوق بعض من غير أن يكون لها حاجة به، فقد يكون بعض الحوادث أكثر خطورة من بعض في الكشف عن قوانين الطبيعة، وتسمى هذه الحوادث الخطيرة حوادث ممتازة، فعلى الباحث أن يتحرى هذه الحوادث الممتازة وأن يقارن بينها للكشف عن علاقاتها المختلفة . وقد ذكر لنا (بيكون) ٢٧ مثالاً من هذه الحوادث :

١ - فمنها الحوادث الظاهرة (Faits ostensifs) وهي تشتمل على أجلى مظاهر الخواص المبحوث عنها، كالامتداد في الأجسام الصلبة، والغريزة في الحيوان، والعقل في الانسان .

٢ - ومنها الحوادث الخفية (Faits clandestins) وهي تشتمل على أخفى مظاهر الخواص المبحوث عنها كالانطباق في السوائل، والحركة في الآميب .

٣ - ومنها حوادث الانتقال والارتحال (Faits de migration) وهي تشتمل على الظواهر التي تنتقل من الوجود إلى العدم أو من العدم إلى الوجود، أو التي تزيد وتنقص كازدياد شدة اللون في جسم من الأجسام أو تناقصها .

٤ - ومنها حوادث الانحراف (Faits de déviation) وهي تشتمل على الظواهر المرضية وعجائب المخلوقات وغرائب الموجودات .

٥ - ومنها حوادث التناظر (Faits de conformité) وهي تشتمل على الصفات المتشابهة والمتماثلة كتناظر الأعضاء في الحيوان .

٦ - ومنها حوادث النمو والتطور (Faits itinérants) وهي تدل على أول ما يظهر من حوادث الحياة كدراسة الجنين مثلاً . قال (بيكون) : يجب علينا أن نسهر لدراسة الطبيعة، لأن هناك خواص لا تظهر إلا في الليل [1] .

(١) كلام مجازي أشار به (بيكون) إلى بعض الحوادث التي لا ترى واضحة إلا في أوائلها أي قبل أن تنمو وتتعقد، وقوله نسهر يدل به على صفة هذه المباحث الدقيقة . (Nov. Org. I. C. ٥٠)

٧ - ومنها حوادث الحدود (Faits limitrophes) وهي تشتمل علَى الحوادث المتوسطة بين نوعين من أنواع الموجودات ، كالذوبان العجيني ، والتبلور السائل ، والحيوان النباتي .

٨ - ومنها الحوادث الفارقة أو الحوادث الحاسمة (Faits Cruciaux) وهي أشبه شيءٍ بالاشارات الموضوعة في مفترق الطرق لارشاد المسافر إلى الطريق التي يجب عليه سلوكها ، وهي تقطع مظان الاشتباه ، وتفصل بين الفرضيات ، وترجح احداها علَى الأخرى . وفي تاريخ العلوم أمثلة كثيرة تدل علَى ذلك ، كحادثة تداخل الضوء التي استند إليها (فرنل) في الفصل بين نظريتي الاهتزاز والارسال .

ب — الحادث الخام والحادث العلمي

الحادث الخام هو الحادث المحض الذي لا تلابسه فكرة ، ولا ينقلب الحادث الخام إلى حادث إلا إذا حلل ، واول ، وادرك معناه ، وحكم عليه ، وقيس .

قال هنري بوانكاره :

« أرى انحراف الغالفانومتر بواسطة مرآة متحركة تعكس الصورة المضيئة على سلم مدرج . فالحادث الخام في هذه التجربة هو رؤية حركة الصورة المضيئة ، والحادث العلمي هو ادراك مرور التيار الكهربائي بالدارة ، فاذا سألت زائراً جاهلاً : هل مر التيار بالدارة ؟ ألقى نظره على السلك ليشاهد مروره به ، ولكني إذا ألقيت نفس السؤال على مساعدي نظر إلى السلم المدرج »[1] .

ينتج من ذلك مايلي :

١ - الحادث الخام هو جملة من مسلمات الحس أو مسلمات الشعور المباشرة .

فهو مختلف إذن عن الادراك ، لأن الادراك يقتضي تأويل هذه المسلمات والحكم عليها ، فالحادث الخام في رؤية الشمس هو مجموع الاحساسات البصرية التي أشعر بها في وقت ما . اما الادراك فيقتضي الحكم بأن الشمس موجودة في العالم الخارجي ، وانها قرص مضيء قطره كذا معلق في السماء .

٢ - الحادث العلمي هو تأويل عقلي لهذه المسلمات المباشرة .

فهو إذن شبيه بالادراك في الحكم والتأويل ، ولكنه يختلف عنه في الاسس العقلية التي

(١) H. Poincaré, Valeur de la science, 225—227

يستند إليها . فالحادث العلمي في رؤية الشمس يتضمن الحكم بان هذا الكوكب المضيء كروي الشكل ، وانه اعظم من الارض بالمقدار ، وان الارض تدور حوله ، وهذه الاحكام مبنية علىَ آراء علمية في حقيقة المكان والجاذبية العامة ، والنور وغير ذلك .

٣ – علاقة الحادث الخام والحادث العلمي بمسلمات الحس

١ – لما كان الحادث الخام مركباً من احساسات مختلفة ، كان تابعاً قبل كل شيء للشخص المدرك . وهذه الاحساسات أو ردود الفعل تعرف الشخص بنفسه ، من حيث هو كائن حي ، أو فرد ، وتكشف له في الوقت نفسه عن حدود ذاته ، فلا يبقى من مسلمات الحس في الحادث الخام إلا ماهو نداء إلى الفعل الحاضر أو دعوة إلى العمل المحدود . والشعور لا يمثل هذه المسلمات الحسية تمثيلاً ينسيه أصلها الخارجي ، ويجعلها قسماً من جوهره ، بل يكابد ضغطها ، ويعاني تأثيرها فيه ، ويرد عليها بحركات الجسد . فليس للحادث الخام أية صفة عامة ، بل هو حالة مشخصة يراد حلها بعمل مشخص وتفكير مشخص ، أو هو كما قيل نقطة متحولة تدل علىَ ملامسة العالم الخارجي للشعور الدائم التطور .

٢ – اما الحادث العلمي فهو نتيجة جهد العقل وسعيه لتمثيل الوجود ، وايجاد نظام معقول يفسر به مسلمات الحس . ففي الحادث الخام ينتبه الكائن الحي ، من حيث هو كائن حي ، إلى الامور الجزئية الناشئة عن اتصاله بالعالم الخارجي ومؤالفته له ، أما في الحادث العلمي فينتبه الموجود العاقل إلى الامور الكلية والعناصر المشتركة بين الاحوال المتشابهة ، ويحذف الامور الجزئية وصداها في النفس . فالفيزيائي لا ينتبه في الحادث العلمي إلى هذه القنبلة ، التي وقعت في هذا الوقت ، في هذا المكان . بل يدرس المنحني الذي رسمته القنبلة والقانون الذي خضعت له في سقوطها أي يدرس العلاقات الدائمة التي بين حركة القنبلة وسرعتها الابتدائية ، ومقاومة الهواء والثقالة واتجاه الرياح وغير ذلك . فللحادث العلمي إذن صفة عامة ، والانسان الذي يشاهد وقوع القنبلة بالقرب منه يرتجف ويهرب ، وقد يفكر في الأمر تفكيراً جزئياً فيختبيء في الحفرة التي احدثتها القنبلة لعلمه ان وقوع قنبلة ثانية في نفس المكان الذي وقعت فيه القنبلة الاولى امر قليل الاحتمال ، فهو إذن ينظر في أمر جزئي ويفكر في مصلحته الخاصة ، اما العالم فينظر في الامور الكلية ، وما يجري مجراها من القضايا العامة .

ينتج من ذلك كله ان الحادث الخام هو دعوة إلى الفعل أو تصور شخصي مبني علىَ المصلحة اما الحادث العلمي فهو حكم كلي يدل علىَ ان العالم الخارجي خاضع لنظام ثابت .

٣ – علاقة الحادث الخام بالحادث العلمي

ماهي القيمة العقلية لردود الفعل الحسية ٠ هل تترجم عن حقيقة المؤثرات الخارجية ، أم هي حالات داخلية محضة ٠ لاجرم ان لهذه الاحساسات اساساً خارجياً ، ولا شك ان للحادث العلمي الذي يفسرها قيمة حقيقية ٠ فهو يساعدنا علىَ التنبؤ برجوع الحوادث ، ويحقق لنا ذلك بالفعل ، ويدل علىَ ان العلاقات التي يعبر عنها مطابقة لنظام الكون ٠ وقد قال (لالاند) ينبغي لنا أولاً أن نحدد مفهوم الكون الذي يجب الاستناد إليه في بناء المعرفة ٠ فاذا سلمنا بان حقيقة الكون هي التغير الدائم أو الابداع ، كان تحديد الانتقال من صورة إلى أخرى متعذراً جداً ، وكان كل طور من أطوار هذا التغير جديداً بالنسبة إلى الذي قبله ، وأصبح الحادث العلمي اصطلاحاً موافقاً غير دال بالضرورة علىَ حقيقة الوجود ٠ وإذا سلمنا بان للمادة والحياة والنفس نظاماً طبيعياً كان الحادث العلمي علىَ نقصه في الاحاطة دالاً علىَ شيء من حقيقة الوجود ٠ وهذا الرأى الأخير أصلح للعلم وأضمن للبحث ، ولولاه لما أفاد العلماء من ملاحظاتهم وتجاربهم وبحوثهم شيئاً ٠

ينتج مما تقدم ان الحادث العلمي ليس تسجيلاً مكانيكياً للظواهر الطبيعية ٠ بل هو انشاء عقلي ٠ وغالى بعضهم في ذلك حتى ظن انه اصطلاح لاعلاقة له بالمسلمات الحسية التي يريد أن يفسرها ٠ والحق عن ذلك بعيد لان العالم لاينشىء الحادث العلمي إلا علىَ أساس الحادث الخام ، ولا يستخرج فرضياته العلمية إلا من ملاحظة الحوادث ، حتى لقد قال (هنري بوانكاره) ان الحادث العلمي هو الحادث الخام المعبر عنه بلغة موافقة [1] ٠ فالحادث العلمي هو حكم موضوعي مبني علىَ المسلمات الحسية ، في حين ان الحادث الخام هو حكم شخصي مبني علىَ التجربة الفردية ٠

ج – ضرورة الفكرة السابقة

قلنا يجب ان يكون الملاحظ مصوراً أميناً للحوادث ، وأن يكون متجرداً من كل فكرة سابقة فهل ينبغي له أن ينسى خبرته ويمحو كل ماقبسه ويسير في ظلمة حالكة لاينير طريقه فيها علم ٠ قال (هومي) إذا تجرد الانسان من كل فكرة عجز عن تثبيت أبسط الحوادث ٠ وقال (هرشل) العلم الواسع يعين الملاحظ علىَ اتقان ملاحظاته ، وفي تاريخ العلوم أمثلة كثيرة تدل علىَ ضرورة

(١) H. Poincaré, Valeur de la science, p. 231

الفكرة ، وكثيراً ماضل العلماء في مباحثهم ، وعجزوا عن ادراك الحوادث أو ذهلوا عنها لعدم ارتباطها بأفكارهم السابقة .

فن هذه الامثلة ان (دولافون) الاستاذ في مدرسة (آلفور) بين لتلاميذه منذ عام ١٨٣٨ ان الدم الجمري يحتوي على عصيات صغيرة ، ولم ينتبه احد منهم إلى قيمة هذه العصيات وأثرها في توليد ذلك المرض . وقد لفتت هذه العصيات نظر العالم (دافين — Davaine) منذ عام ١٨٥٠ أيضاً ، فاكتفى بالاشارة إليها دون ان يدرك تأثيرها ، ولم يفهم حقيقتها إلا بعد احد عشر عاماً أي بعد أن طالع ما كتبه (باستور) عن خميرة الزبدة ومشابهة عصياتها الاسطوانية للجراثيم المتمعجة ، ففكر إذ ذاك في العصيات التي كان قد شاهدها في الدم الجمري ، وقال ربما كان تأثير هذه العصيات في مرض الجمرة كتأثير العصيات الاسطوانية في توليد الاختمار ، فلم يتوصل إلى معرفة سبب هذا المرض إلا على ضوء ما اقتبسه من مباحث (باستور).

وقد ذكر (داروين) في ترجمة حياته انه قام بجولة علمية في بلاد الغال مع العالم الجيولوجي (سدغويك Sedgwick) فتبين له على اثر هذه الجولة ان الحادث الذي لايكون مسبوقاً بفكرة قد يمر بالانسان مسرعاً من غير أن يلتفت إليه . قال لقد بقينا هناك ساعات طويلة ننظر في الصخور وندقق فيها فلم نجد فيها شيئاً ولم نلتفت إلى آثار الجمد في الصخور لانصرافنا إلى البحث عن المستحاثات ، فلم تر الصخور المحددة والركام السيار والصلصال المتجمد مع ان دلالتها على تاريخ ذلك الوادي أوضح من دلالة البيت المحروق على تاريخ حرقه .

ينتج مما تقدم انه ينبغي للعالم أن يجمع في ملاحظة الحوادث بين شرطين متناقضين .

١ — يجب عليه ان لايلاحظ أو يجرب إلا إذا كان ذا فكرة سابقة متعلقة بالبحث .

٢ — يجب عليه أيضاً أن يصغي إلى ماتمليه عليه الطبيعة وأن يصورها تصويراً صادقاً أميناً، فلا يبدل من حقائقها شيئاً .

لذلك كانت الملاحظة الصادقة والتجربة الصحيحة من أعوص الامور . حتى لقد قال (كلود برنار) «ان صناعة البحث العلمي هي حجر الزاوية في جميع العلوم التجريبية ، فاذا كانت الحوادث - وهي أساس الاستدلال — خاطئة أو غير مضبوطة، تهدم كل شيء وأصبح باطلاً . وهكذا ، فان اخطاء النظريات العلمية تتولد على الاكثر ، من اخطاء ملاحظة الحوادث» .

١- المصادر

1 — Bernard, (Cl), Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale, 1ère partie ch. I.
2 — Bouty, La vérité scientifique 21-25, et I. ch. V.
3 — Cuvillier, Logique et Morale 1 - 92 - 113.
4 — Goblot, Traité de logique. 77 - 81.
5 — Houssay, Force et cause, ch. II.
6 — Mach, La connaissance et l'erreur, ch. IX et XII.
7 — Marey, La méthode graphique dans les sciences expérimentales.
8 — Mill, Logique, livre III, ch. VII.
9 — Poincaré (Lucien). La Physique Moderne.
10 — Poincaré (Henri), la Science et l'hypothèse. 167-172. Valeur de la science. 221 - 235.
11 — Rabier, Logique, ch. VII.
12 — Ribot, Psychologie Allemande contemporaine 303 - 305.
13 — Roussel, Traité élémentaire de philosophie, t. II. Logique morale, p. 80 - 88

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

١ - نظرية الادراك النفسية وأثرها في الملاحظة .

٢ - ماهي قواعد التجريب عند (بيكون) ؟ (راجع كتاب تاريخ الفلسفة (لجانه وسياي) وكتاب الفلسفة العلمية للاستاذ (لالاند) .)

٣- تصور تجربة شبيهة بتجربة (كلاباريد) واذكر نتائجها .

٤ - اذكر مثالاً من تاريخ الاستكشافات العلمية واستخرج منه مراحل الطريقة التجريبية على النحو الذي جرينا عليه في الصفحة ١٩٣ .

٥ - أذكر عيوب الملاحظة غير العلمية .

٦- هل يمكن تقسيم العلوم على أساس الملاحظة البحتة أو التجربة .

٣ — الانشاء الفلسفي

١— هل الحادث العلمي هو حقيقة موضوعية أم هو انشاء ذهني (بكالوريا ، فلسفة ، طولوز ١٩٠٥ ، بوردو ١٩٢٥) .

٢ — الملاحظة والتجريب في علوم الطبيعة (بكالوريا رياضيات ، كلرمون ١٩١٢ ، سابقة المعهد الزراعي بباريز ١٩١١) .

٣— كيف يمكن الحصول على اليقين في الملاحظات العلمية (بكالوريا ، رياضيات ، مونبلييه ١٩٢٥) .

٤ — ماهي الحادثة الطبيعية (بكالوريا ، رياضيات ، ليل ١٩٢٦) .

٥ — أثر العقل في تحديد الحادث العلمي (بكالوريا ، رياضيات ، اكس ١٩٢٦) .

٦— أوضح قول (بوانكاره) الآتي : « لايبدع العالم في الحادث العلمي إلا اللغة التي يعبر بها عنه » (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٢٦) .

٧ — اشرح قول (كلود برنار) الآتي : « الحادث يوحي بالفكرة ، والفكرة تقود التجربة ، والتجربة تختبر الفكرة » (البكالوريا اللبنانية تشرين الاول ١٩٣١ ، البكالوريا السورية ، حزيران ١٩٣٠) .

٨ — أثر الملاحظة في العلم (البكالوريا الفرنسية ، بيروت ١٩٢٨) .

٩— الحادث العلمي هو الحادث الخام المعبر عنه بلغة موافقة (البكالوريا السورية ، ١٩٣١)

١٠ — ماهو أثر الحدس الحسي في العلوم التجريبية (البكالوريا السورية ، فلسفة ، حزيران ١٩٣١) .

١١— بين قيمة رأي (هنري بوانكاره) الآتي : « التجربة هي المنبع الوحيد للحقيقة هي وحدها تستطيع أن تعلمنا شيئاً جديداً ، هي وحدها تستطيع أن توصلنا إلى اليقين » . (البكالوريا السورية ، رياضيات ، حزيران ١٩٣٩) .

١٢— مارأيك في كلمة (ماجندي) الآتية : « يجب اجراء التجارب ، ويجب لأجل ذلك استعمال العيون والآذان ، أما الفكر فهو غير ضروري » . (البكالوريا السورية ، رياضيات ، تشرين ١٩٣٢) .

الفصل الخامس

كشف القوانين وتحقيقها

إذا انتهى العالم من مرحلة الملاحظة ، دخل في مرحلة جديدة من مراحل الطريقة التجريبية ، وهي مرحلة الفرضية ، لان العقل لا يكتفي بملاحظة الأشياء ، بل يريد ان يوضحها ويعللها ويكشف عن قوانينها . ولولا هذه القوانين العلمية لبقيت الحوادث مكدسة بعضها فوق بعض ، ولما اتسقت في سلك الحقائق المعقولة .

قال (هنري بوانكاره) :

« يؤلف العلم من الحوادث ، كما يصنع البيت من الحجارة . وكما ان كومة الحجارة ليست بيتاً ، فكذلك اجتماع الحوادث بدون ترتيب ليس علماً . فنحن مفتقرون إذن إلى العلم المرتب أو المنظم ، والحوادث وحدها لا تكفينا »[1]

فغاية البحث العلمي هي إذن الوصول إلى تفسير حقيقي للعالم وما يحدث فيه من الحوادث ولكن ذلك لا يتحقق على الوجه الاكمل إلا بالانتقال من الفرضية إلى القانون .

ولايضاح هذا الانتقال نقسم البحث إلى قسمين :

١ – كيف يكشف العالم عن قوانين الطبيعة .

٢ – كيف يبرهن على هذه القوانين ويبررها .

١ – كشف القوانين

يبدأ الباحث في العلوم التجريبية بملاحظة الحوادث ، ثم يحاول بطبعه وضع تفسير لها . ولما كانت العلاقات السببية لا تدرك بالحس كما تدرك الأشياء نفسها ، كان العالم مضطراً إلى فرض هذه العلاقات معلومة ، فيضع رأياً ، أو يتصور فكرة على سبيل الحزر والتخمين لتوضيح علل الأشياء ، وهذه الفكرة التي يخاطر بها تتقدم التجربة . قال (غوبلو) : « من مزايا الاستدلال الاستقرائي اشتماله على تحكم في الأمر ، فهو قفزة في المجهول »
(Goblot, Traité de Logique 295)

(١) Henri Poincaré, La science et l'hypothèse. p·168-170

آ – ضرورة الفرضية

والفرضية ضرورية للباحث العلمي لأن العقل لا يدرك قوانين الحوادث مباشرة، بل يضع لها تفسيراً موقتاً [1]، ثم يختبر هذا التفسير الموقت بتطبيقه على الحوادث المشاهدة. فالفرض بهذا المعنى هو إذن خطوة اولى يخطوها العالم نحو القانون العلمي.

والمسائل العلمية على نوعين: فمنها ما لا يحتمل الوصول فيه إلى حل نهائي لكثرة تجربده وسعة شموله، ومنها ما يمكن الوصول فيه إلى قانون علمي دقيق، فيكون الفرض في كلا الحالين خطوة تمهيدية للنظرية العلمية أو القانون العلمي. فان أيدته الحوادث المشاهدة انقلب إلى قانون نهائي، وان كذبته افترض العالم تفسيراً آخر. وقد يسترشد العالم بالفرضيات الخاطئة في وضع فرضية جديدة قريبة منها، وذلك كافتراض حركة الكواكب دائرية، فهو على خطئه قد مهد السبيل إلى معرفة قوانين حركة الافلاك وحصر انتباه العلماء في اتجاه خاص، فذهبوا إلى ان مدارات الكواكب ليست من الخطوط المستقيمة، بل من نوع الدوائر وهذا خطوة اولى في طريق التفسير النهائي لحركة الافلاك.

فلا غنى للعالم إذن عن الفرضية، لانها تفسير موقت ينقلب بعد التجريب إلى تفسير نهائي ولا عبرة لاعتراض بعض العلماء على الفرضية وانكارهم علينا ضرورتها، فقد قال (بيكون) قبلهم بلزوم الاعراض عنها، وتبعه في ذلك بعض علماء القرن السابع عشر، وزعموا ان (نيوتون) نفسه أنكر ضرورة الفرضية لقوله رداً على الذين خالفوه في نظرية الجاذبية العامة: «انا لا اضع الفرضيات Hypothèses non fingo»، ولكن كلمة (نيوتون) هذه قد حملت على غير حقيقتها، واريد منها غير ما اراده (نيوتون)، فقد كان هذا الرياضي الفيلسوف يفرق بين الفرضيات العلمية وفرضيات علم ما بعد الطبيعة، ويقول: انا لا اضع الفرضيات إشارة إلى هذه الفرضيات الاخيرة فقط، لا إلى الفرضيات العلمية المؤيدة بالتجربة والمشاهدة.

١ – فرضيات علم ما بعد الطبيعة

ان العقل ميال بطبعه إلى وضع الفرضيات لتفسير ما يلاحظه من الاشياء التي تقع حوله، مثال ذلك: يتأخر وصول القطار عن موعده فتقول ربما كان السبب حدوث أمر للسائق،

(١) Mach. Connaissance et Erreur, 240

أو خروج القطار عن الخط ، أو بطء حركته تحت تأثير الثلوج المتراكمة ، وتعطل حركة آلة من الآلات تذهب في سبب وقوف حركتها مذاهب مختلفة .

ولكن الفرضيات التي وضعها العقل البشري في أول الأمر كانت بعيدة عن التجربة ، فأراد أن يعرف حقيقة الحوادث وأسبابها القصوى من فاعلة وغائية ، فوقع في مهاوي الزلل ، مثال ذلك : ان القدماء زعموا ان العلة القريبة لحركة الافلاك نفس ، وان حركات الافلاك مستديرة على سبيل التسبيح لأمر الله تعالى[1] حتى لقد قال (ابن سينا) الافلاك ملائكة[2] وقال (ميلتون) ان في كل كوكب ملكاً يحركه (Angelus director) أو (Angelus provisor) وهذه الفرضيات لا يمكن تحقيقها في الواقع ولا تأييدها بالحوادث المشاهدة لان الاسباب التي تعتمد عليها ليست داخلة في محيط التجربة ، فاذا قلنا ان محرك الكوكب السيار ملك فسرنا كل اختلاف في حركة الكوكب بتحكمات هذا الملك ومشيئته ، واهملنا ملاحظة الظواهر الطبيعية ، وبيان علاقاتها بعضها ببعض ، (فنيوتون) قد أنكر هذه الفرضيات لما فيها من الوهم ، وجعل للفرضية معنى خاصاً فقال هي كل ما لا يمكن استخراجه من الحوادث ، أو هي قضية لا علاقة لها بالتجربة ، ولكنها فرضت كذلك من غير برهان . وهذا المعنى مختلف عن معنى الفرضية العلمية الذي نقول بضرورته ويسلم به جميع العلماء .

الفرضيات التجريبية

اما الفرضيات التجريبية فهي آراء وضعية نتصورها على سبيل الحزر والتخمين لتفسير علل الأشياء . وقد تتحول هذه الفرضيات إلى نظريات علمية يمكن اثبات صحتها أو فسادها وقد تبقى على حالتها الظنية . (فنيوتون) مثلاً قال بوجود الجاذبية العامة ، ففرض ان الاجسام تتجاذب طرداً بحسب كتلها وعكساً بحسب مربع مسافاتها ، ثم عزز فرضيته هذه بالحقائق المشاهدة والنتائج الصحيحة المترتبة عليها . ولهذه الفرضيات الوضعية مزايا مختلفة . فهي تخضع للحوادث المشاهدة ، وتفسر عللها ، وتوقظ الفكر وتوحي إليه بملاحظات وتجارب جديدة ،

(١) ابن سينا ، النجاة ص ٤٢٢ ، وتسع رسائل في الحكمة والطبيعيات ص ٥ - ٥٧
(٢) ابن سينا ، تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات ص ١٢٨ .

حتى لقد قال (دوكلو Duclaux) « ان الفكرة التجريبية تذهب من العقل إلى أطراف الانامل » ، والفرق بينها وبين الفكرة (المتافيزيقية) عظيم ، فهي لا تتفق مع الحوادث إلا إذا كانت دقيقة ، اما الفكرة (المتافيزيقية) فقد يكون اتفاقها مع الحوادث راجعاً إلى عدم التدقيق فيها . فليس في قول (نيوتون) إذن ما يبطل ضرورة الفرضية التجريبية ، بل فيه اشارة واضحة إلى حاجة العلم إليها ، وضرورة استغنائه عن فرضيات ما بعد الطبيعة .

فالفرضية تقود يد المجرب ، وتطلعه على التحولات التي يجب تطبيقها على شروط الظواهر الطبيعية للوصول إلى التعليل المبحوث عنه ، ولولاها لسار المجرب على غير هدى ، فالفكرة هي أساس الابتكار التجريبي ، لأنها تعين التجربة .

ب – تكون الفرضية

قلنا ان الحادث يوحي بالفكرة ، والفكرة تقود يد المجرب ، والتجربة تختبر الفكرة ، فهل تتولد الفرضية من مشاهدة الحوادث فقط ؟ ان بعض الفرضيات يستخرج من ملاحظة الحوادث ، وبعضها من التجارب ، وبعضها من الفرضيات السابقة .

١ – قد تتولد الفرضية من الملاحظة

تتولد الفرضية من ملاحظة الظواهر الطبيعية ، فلو لم يلاحظ (كبلر) حركة بعض الكواكب السيارة لما افترض ان مداراتها بيضاوية الشكل ، وسواء اكانت الملاحظة تجريبية أم علمية فهي توحي إلينا بفكرة نفسر بها ما نشاهده من الحوادث . وقد تملي علينا الملاحظات العلمية ما يجب ان نفترضه ، فتسجل الآلات امام اعيننا آثار الحوادث ، وترسم لنا خطوطها البيانية ، ونجد القانون مكتوباً فيها ، فنقرأه بدون عناء ، ولكن قراءة القانون الموسوم على هذه الأوراق تحتاج إلى خصوبة في العقل وصدق في الحدس ، وقوة في التأويل ، وربما احتاجت أيضاً إلى قدم راسخة في العلوم الرياضية ، فالفكرة لا تخرج من الحوادث ، بل تستخرج منها ، وهي ترجع إلى قوة إدراك العالم وصفاء خياله وصدق حدسه ، اكثر مما ترجع إلى الحوادث نفسها .

على ان هناك نوعاً من الفرضيات يصل إليه العالم بطريق المصادفة والاتفاق (Hasard) ، فقد يلاحظ العالم بعض الحوادث الطبيعية من غير فكرة سابقة ، فتوحي إليه ملاحظاته هذه بامور غير منتظرة كما تم ذلك

(لغاليله) في ملاحظة حركة المصباح ، و (لغالفاني) في ملاحظة الضفادع ، و (لكلود برنار) في ملاحظة الارانب و (لمالوس) في كشف استقطاب النور .

٢ - وقد تستخرج من الفرضيات السابقة

وكثير من الفروض العلمية الهامة قد وصل إليها العلماء باستنتاجها من فرضيات سابقة معلومة ، حتى لقد زعم (ديكارت) انه يمكن استنتاج جميع قوانين الطبيعة من بعض المبادئ النظرية ، وهذا الرأي ، على مافيه من مبالغة ، لايخلو من كل فكرة صادقة ، فقد استخرج العلماء بعض قوانينهم من المبادئ الكلية والنظريات العامة المقررة . مثال ذلك :

لقد رد احد المعترضين على نظرية (فرنل Fresnel) ، بقوله : لو كانت نظرية الاهتزاز صحيحة لوجب أن يكون هناك مناطق لتداخل الضوء ، فلما تحقق العلماء صحة هذا الحادث ، أصبح رد المعترضين على (فرنل) برهاناً جديداً على صدق نظرية الاهتزاز .

وردوا أيضاً على نظرية (كوبرنيك) بقولهم لو كانت هذه النظرية صحيحة لوجب أن يكون للزهرة صفحات شبيهة بصفحات القمر ، فلما ثبت لهم ذلك بالمنظار الفلكي ، أصبح هذا الحادث دليلاً جديداً على صحة نظرية (كوبرنيك) .

واستنتاج الفروض العلمية بعضها من بعض يدل على أن اثر الاستدلال في كشف الفرضيات لايقل عن أثر الخيال ، ويبين لنا أن طريقة الكشف لاتختلف كثيراً عن طريقة البرهان ، فالفرضيات الطبيعية قد يستنتج بعضها من بعض كما تستنتج النظريات الرياضية من المبادئ المسلم بها ، ولكنها لاتصبح في النهاية صحيحة إلا إذا أيدتها الوقائع وأثبتتها الحوادث المشاهدة . فالتجربة هي إذن المنبع الوحيد للحقيقة العلمية ، هي وحدها تستطيع أن توصلنا إلى اليقين .

وكلما ارتقى الامر بالعلوم الطبيعية ، سهل استنتاج الفروض العلمية الجديدة من الحقائق المسلم بها ، وفي علم المغناطيسية الكهربائية أمثلة كثيرة تؤيد ذلك .

٣ - وقد تتولد من التجربة

لقد بين (جاك بيكار) في كتابه : منطق الاختراع في العلوم [1] ان للتجارب أثراً عظيماً في توليد الفرضيات ، فقال ان طرق التجارب لاتصلح لاثبات الفرضيات فقط ، بل تصلح أيضاً للكشف عن فرضيات جديدة . وهذا القول حق ، إلا أننا نضيف إليه مايلي :

(١) Jacques Picard, Logique de l'invention dans les sciences.

قد يؤدي التجريب الحقيقي المصحوب بفكرة موجهة ، صحيحة أو فاسدة ، إلى كشف حوادث جديدة ، ويحمل العالم علىَ ايجاد تفسير لها ، وقد يؤدي إلى تبديل الفكرة الموجهة له ، ويوحي إلى العالم بفرضية جديدة .

وإذا كان التجريب من نوع تجارب المشاهدة التي تكلمنا عنها سابقاً ، كان حكمه كحكم الملاحظة ، لأنه يوصل إلى فرضيات جديدة ، مثال ذلك :

توصل (كلود برنار) إلى معرفة خواص (الكورار) وتأثيره في الاجسام العضوية بتجارب المشاهدة هذه ، فقد كان العلماء يعرفون قبله أن (الكورار) سم قاتل ولكنهم كانوا يجهلون تأثيره في الجسم ، فحقن به بعض الحيوانات تحت الجلد ثم درس خواص نسجها بعد الموت فتبين له ان (الكورار) يقتل الحيوان بفلج أعصابه المحركة .

٤ – أثر الحدس والتأمل

ينتج من كل ماتقدم أن أثر العوامل الداخلية في توليد الفرضية أعظم من أثر العوامل الخارجية . وقد قلنا ان المقدرة علىَ وضع الفرضيات الصحيحة ترجع إلى قوة إدراك العالم وصدق حدسه وصفاء تأمله . نعم ان (كبلر) لو لم يلاحظ حركة الكواكب السيارة لما أصور فرضياته ، ولكنه لو اقتصر علىَ تسجيل ملاحظاته فقط ، لما ابدع قوانينه المعروفة ، فهو إذن قد أضاف إلى ملاحظاته شيئاً من عقله ، واستفاد في وضع فرضياته من سعة اطلاعه ، والمامه بالعلم الذي يبحث فيه ، فجمع بين القديم والجديد ، حتى لقد قال (لوروا) ان الكشف العلمي يرجع إلى العقل لا إلى الحوادث ، وقال آخرون : لاقيمة للحادث إلا بالفكرة .

آ – قال (كلود برنار) : « لايوجد قاعدة لتوليد فكرة صحيحة في ذهن العالم علىَ أثر ملاحظة من الملاحظات ، ولكن الفكرة إذا تولدت امكننا ان نخضعها لقواعد دقيقة لا يستطيع أي مجرب ان يبتعد عنها ، فظهورها هو إذن عفوي ، وطبيعتها فردية ، وهي شعور خاص ، لابل خاصة ذاتية تابعة لابتكار العالم وقوة اختراعه وعبقريته [١] » .

فللحدس الكشفي أو « الشعور » أثر عظيم في توليد الفرضية ، فكأنه وحي مفاجيء ، أو شعور خاص ، أو وميض برق ، أو نوع من المشاهدة التي تنبلج فيها الامور انبلاجاً ، علىَ سبيل الحزر كما تم ذلك (لارخميدس) الذي خرج من الحمام صارخاً وجدتها أو كما اتفق لهاوي (Haüy) الذي اعلن انه وجد كل شيء .

(١) Cl. Bernard, Ouv. cité, I. ch. II, §11

ب – وللتأمل في كشف الفرضيات أثر لايقل عن الحدس ، وكثيراً ماصرح العلماء بذلك حتى قال (هنري بوانكاره) : ان هـذا الوحي المفاجئ لايومض إلا إذا تقدمه تأمل طويل .

فلم يعتمد (كبلر) على فرضيته الاخيرة إلا بعد أن جرب قبلها تسع عشرة فرضية ولم يكشف (نيوتون) قانون الجاذبية العامة إلا بعد أن تأمله زماناً طويلاً ، فقد حكي عنه انه كان جالساً تحت شجرة يتأمل ، فسقطت تفاحة أمامه فأوحى إليه سقوطها بقانون الجاذبية العامة ولكن هذا الوميض السريع لم يكن عفوياً ، بل كان نتيجة للبحث الطويل والتأمل العميق



نيوتون Newton (١٦٤٢ – ١٧٢٧)

هو أبو الفلسفة الطبيعية ومكتشف اسرار الجاذبية العامة ، كان كريماً جواداً كثير العمل ، فعاش عزباً كل حياته وكان قليل الكلام بشوشاً مسالماً تقياً . لم يسد احد مسده في عالم المعارف ، ولم تكاشف الطبيعة احداً باسرارها كما كاشفته ، قال (فولتير) لم يكن لنيوتون اكثر من عشرين تابعاً يوم موته ، مع ان كتابه كان له اربعون سنة في العالم . وقال هو عن نفسه لقد استعبدتني الفلسفة فاذا تخلصت من الجدال فاني لا اتركها إلى الابد إلا ما أجد فيه لذة لنفسي أو مايشتهر بعدي .

لقد سئل (نيوتون) مرة عن كيفية بحثه فقال : إني أفكر في الشيء دائماً ، وأثبت فكري

في موضوع واصبر فتشرق علي الأشعة شيئاً فشيئاً ، ثم تنقلب بعد ذلك إلى نور ساطع [١] ، فكان إذا اعمل النظر في أمر استقل فكره به عن سائر الامور وغاص في بحار التأمل فيه غافلاً عما سواه [٢] . وهذا يدل علىَ ان الاجتهاد والثبات في العزم ، والصبر والتأمل ومتابعة البحث أنفع من الخيال وسرعة الحدس .

ج - شروط الفرضية العلمية

لاتكون الفرضية علمية بالمعنى الصحيح إلا إذا توفرت فيها الشروط الآتية :

١ - يجب ان ترتكز الفرضية العلمية علىَ الحوادث المشاهدة،فان قيل هي قفز في المجهول قلنا : لابد للقافز في المجهول من نقطة ابتدائية يرتكز عليها في قفزه ، وهذه النقطة الابتدائية هي الحوادث المشاهدة .

٢ - يجب ان لاتشتمل الفرضية العلمية علىَ شيء من التناقض ، (فغاليله) طبق هذه القاعدة علىَ امتحان فرضيته الاولى فلما وجدها متناقضة استبدل بها غيرها (ص ١٩٣) ، فهناك إذن تجريب ذهني يتقدم التجريب الحقيقي ، وهو يكفي في بعض الأحيان لابطال الفرضيات المتناقضة .

ولا تكون الفرضية علمية بالمعنى الصحيح إلا إذا كانت غير متعارضة مع الحقائق العلمية المسلم بصحتها . أي يجب أن تكون متفقة مع المبادىء العقلية والقوانين الطبيعية المعترف بها فمن الخطأ مثلاً أن نفترض ان السبب في حدوث الزلازل هو انتقال الأرض من أحد قرني الثور الذي يحملها إلى الآخر ، ولكن تطبيق هذه القاعدة يحتاج إلى فطانة وحكمة ، فقد تكون الحقائق العلمية المسلم بها سابقاً غير صحيحة ، او قد تكون محتاجة إلى شيء من التبديل والاصلاح ، فيجب في هذه الحالة الأخذ بالحقائق الجديدة والاعراض عن الحقائق القديمة ، أضف إلى ذلك انه يصعب علىَ العلماء ان يقلعوا عن آرائهم السابقة ونظرياتهم القديمة ، فهذا (نيوتون) لم يكشف أمراً جديداً إلا قام من ندد به أو نسبه إلى الجهل ، ولا صنف تصنيفاً إلا افترضه العلماء من كل فج بالطعن والتخطئة تمسكاً بآرائهم الفاسدة ، ولم يكن (غاليله)

---

(١) G. Laurent, Grands Ecrivains scientifiques 84

(٢) اعلام المقتطف القسم الاول ، ص — ٥٣

و (لامارك) و (داروين) و (باستور) و (آينشتاين) أسعد حظاً من (نيوتون) في ذلك ، فقد اضنتهم مجادلات أهل زمانهم ، وأتعبتهم مناظراتهم ومشاحناتهم تارة باسم المنطق واخرى باسم المنفعة .

٣ - يجب ان تكون الفرضية العلمية قابلة للتحقيق التجريبي ، أي يجب ان يكون البرهان عَلَى صحتها أو فسادها ممكناً بالتجربة . قال (هنري بوانكاره) : يجب أن تخضع الفرضية للتجربة عاجلاً ، فان نجحت انقلبت إلى قانون علمي ، وإن لم تنجح وجب هجرها بدون أسف . وهذا الشرط هام جداً ، لأنه يضع حداً للأوهام والظنون التي لا يمكن اثباتها بدليل تجريبي ، كما لو قال قائل ان في كل كوكب سيار ملكاً يحركه ، او ان السبب في سقوط الاجسام هو جذب أرواح خفيفة لها .

وإذا كان تحقيق الفرضية مباشرة غير ممكن ، استنتج العالم منها فرضية أخرى ، ثم اختبر هذه الفرضية الاخيرة بالتجربة أو الملاحظة ، مثال ذلك : ان (غاليله) عجز عن تحقيق قانون السرعة مباشرة بواسطة الأجهزة التي كانت في متناول يده فاستنتج منه قانون المسافات الذي استطاع أن يختبر صحته بتجربة السطح المائل .

وينبغي لنا ان نفرق هنا بين الفرض العلمي والتخمين (Conjecture) المحض فالفرض العلمي يحتاج إلى التحقيق ، أما التخمين المحض فهو كالظن اعتقاد راجح مع احتمال النقيض فلا يشترط فيه التحقيق المباشر أو غير المباشر . والفرض العلمي يختلف أيضاً عن المكابرة في المسائل العلمية لا لاظهار الصواب ، بل لالزام الخصم ومدافعة الحق ، قال (كلود برنار): « يجب تبديل النظرية لتطبيقها عَلَى الطبيعة ، لا تبديل الطبيعة لتطبيقها عَلَى النظرية » . وقال أيضاً : المتشكك هو العالم الحقيقي ، لأنه يشك أولاً في نفسه واحكامه ، فيكافح نفسه بنفسه ويريد أن ينقد آراءه ، ولا يعلن ما كشفه إلا بعد مجادلة نفسه ومنازعتها ، فلا يفوز في هذا الكفاح الا الفكر الصحيحة أي الفكر التي تصمد في وجه كل انتقاد وتقاوم كل تهديم وجرح ، ولا يبقى إلا الآراء الثابتة المبنية عَلَى الملاحظة والتجربة ، وغاية الفرضية أن تكون تعليلاً موقتاً ، لا تعليلاً نهائياً ، فاذا تمسك العالم بالفرضيات الخاطئة وكابر بالمحسوس ، وقع في مهاوي الزلل ، وقد قيل ان العلم لا يروم وضع الفرضيات فحسب ، بل يريد اقصاء الفاسد

وأخذ الصالح منها ، لذلك كان حسن التصرف في الفرضيات والتدبر في استعمالها من أعوص الامور ، وهو يذكرنا بشرائط الملاحظة الصحيحة ، واسباب الوقوع في الخطأ التي تكلمنا عنها في الفصل السابق ، فاذا كانت الفرضية تعليلاً موقتاً كان من الخير لنا إذا لم ننجح فيها ان نهجرها إلى غيرها ، وان نضع فرضية ثانية او ثالثة حتى نصل إلى تفسير صحيح تبرره الحوادث المشاهدة .

٤ - يجب ان تكون الفرضية عامة شاملة لجميع الحوادث المشاهدة ، فان فسرت بعضها ولم تفسر بعضها الآخر وجب تصحيحها أو وضع فرضية ثانية غيرها ، حتى لقد قال (لابلاس) يمكننا ان نزيد في احتمال نظرية من النظريات بانقاص عدد الفرضيات التي تستند إليها أو زيادة عدد الحوادث التي توضحها . مثال ذلك ان نظرية (كوبرنيك) افترضت للأرض ثلاث حركات مختلفة : حركتها حول الشمس ، وحركتها حول نفسها ، وحركة قطبيها حول قطبي دائرة الخسوف ، اما نظرية (نيوتون) فقد ارجعت هذه الحركات المختلفة إلى حركة واحدة وفسرت عدداً كبيراً من الحوادث المشاهدة ، وكلما كانت الفرضية العلمية أبسط كان الاخذ بها أولى ، لأن الطبيعة كما قال (ابن خلدون) لا تترك اقرب الطرق في افعالها وترتكب الأبعد والأعوص [1].

٢ — تحقيق القوانين

قلنا ان الفرضية هي تفسير موقت يرقى اليها العالم بالاستقراء العفوي ، ثم يحاول تحقيقها بالاستقراء المنظم ، فاذا استطاع ان يحققها انقلبت الى قانون علمي .

ولكن كيف ينقلب الاستقراء العفوي الى استقراء منظم ، وماهي الطرق التي وضعها الفلاسفة لاختبار صحة الفرضيات العلمية ، اي ماهي الطرق العملية المباشرة التي يمكننا استخدامها في تحقيق الفرضية والبرهان علَى القانون .

لقد حاول بعض الفلاسفة وضع طرق عملية لتحقيق الفرضيات العلمية واهمها الطرق التي

(١) ابن خلدون ، منتخبات جميل صليبا وكامل عياد ، ص٦٩

اخذها (استوارت ميل) عن (بيكون)[1] و (هرشل) وفصل القول فيها وتسمى طرق الاستقراء ، أو قواعد الاستقراء ، وهي :

١ - طريقة الاتفاق ، او طريقة التلازم في الوقوع .

٢ - طريقة الاختلاف ، او طريقة التلازم في التخلف .

٣ طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف ، او طريقة التلازم في الاتفاق والاختلاف .

٤ - طريقة البواقي .

٥ - طريقة التغير النسبي ، او طريقة التلازم في التغير .

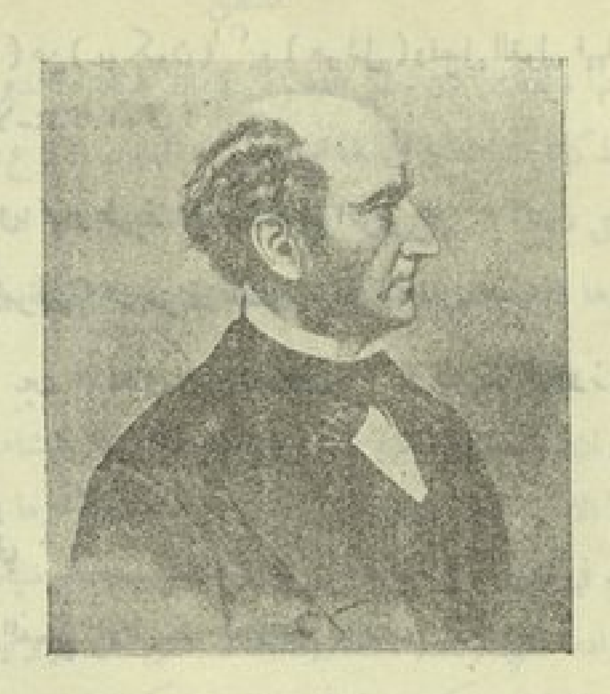
وتستخدم هذه الطرائق في تحقيق الفرضيات الموضوعة لتعليل العلائق الظاهرة التي يمكن ملاحظتها واخضاعها للتجربة ، اما الفرضيات الموضوعة لتعليل أمر لا سبيل إلى مشاهدته أو احداثه بالتجربة ، فيستخدم العلماء في البرهان عليها طريقة غير مباشرة وهي طريقة الاستنتاج فيستخرجون من الفرضية نتائج ، ويبحثون عن الحوادث التي تؤيد هذه النتائج ، فان عثروا عليها اثبتوا صحة الفرضية ، والا عدلوا عنها إلى فرضية أخرى (راجع ص٢٢٣ – التحقيق غير المباشر). بهذه الطريقة يعلل علماء الاجتماع الاسباب التي دعت إلى التطور الاجتماعي أو الفكري في الهيئات الاجتماعية المختلفة ، وبنفس هذه الطريقة توصل العلماء إلى معرفة حركة الافلاك وحركة الارض حول الشمس وكروية الارض وحركة المد والجزر وغير ذلك .

ولنذكر الآن طرق الاستقراء التي شرحها (استوارت ميل) في شيء من التفصيل .

---

(١) كان (بيكون) ينصح العلماء باتباع قواعد كان يسميها ألواحاً أو جداول ، فالقاعدة الاولى تشتمل على جداول الحضور (Tables de présence) ، وهي جداول الحوادث المشتملة على الخاصة المبحوث عنها . والقاعدة الثانية تشتمل على جداول الغياب (Tables d'absence) ، وهي جداول الحوادث التي لا تشتمل على الخاصة المبحوث عنها ، والقاعدة الثالثة تشتمل على جداول الدرجات (Tables de degrés) ، وهي جداول الحوادث التي تزيد فيها تلك الخاصة أو تنقص ، وهذه الجداول هي أشبه شيء بالسجلات الجامعة للحوادث المتشابهة وهي تصلح لكشف الفرضيات لا للبرهان عليها .





(ستورات ميل Stuart Mill) ١٨٠٦ - ١٨٧٣

اتبع (جيمس ميل) في تربية ولده (استورات ميل) طريقة شديدة ، حتى جعله آلة مفكرة . فعلمه اليونانية بنفسه وهو لم يتجاوز الثالثة من سنه ، ثم علمه العلوم الاخرى ، واقرأه سير الرجال العظام ، وكتباً اخرى كثيرة ككتاب (دون كيشوت) و (الف ليلة وليلة) وغيرها . فنشأ محباً لقومه ، مخلصاً لاصدقائه ، فلما نفد من (سبنسر) المال ولم يعد في مقدوره مواصلة العمل ارسل إليه (استورات ميل) كتاباً يتعهد فيه للناشر بدفع كل ماقد يتعرض له من الخسارة . وكان على اتصال باصحاب (سن سيمون) في فرنسة و (باوغوست كونت) ورجال ثورة ١٨٤٨ ، فعني بالمسائل الاجتماعية حتى كتب مبادىء الاقتصاد السياسي ، وانتخب عضواً في البرلمان ودافع عن الحركة النسائية وكان على تجريبيته ووضعيته متعصباً للثقافة المدرسية .

آ — طريقة الاتفاق او طريقة التلازم في الوقوع

العلة والمعلول متلازمان في الوقوع فاذا وجدت العلة وجد المعلول .

مثال ذلك : نريد أن نعرف سبب حدوث الندى ، فلمعرفة علته ندرس الحالات التي تقع فيها تلك الظاهرة ونحلل ظروف كل حالة على حدة ، فمن هذه الحالات الرشيح الذي يبقى على الحجر البارد بعد النفخ فيه ، والنضيح الذي يتحلب من الابريق البارد في أيام الحر ، والخضل الذي يملأ داخل زجاج النوافذ في أيام الشتاء والماء الذي يتحلب من الجدران إذا جاء بعد الصقيع الطويل حر راطب . ان هذه الحالات المختلفة تتفق في أمر واحد ، وهو هبوط حرارة الجسم المبتل بالنسبة إلى طبقة الهواء المحيطة به ، فمن المرجح إذن أن يكون هذا الأمر المشترك الذي اتفقت فيه جميع الحالات علة حدوث الندى . وهذا صحيح لان الجسم الذي يقع عليه الطل أبرد من الهواء ، فاختلاف الحرارة بين الجسم والهواء هو إذن علة حدوث الظاهرة المذكورة .

القاعدة. - إذا اتفقت حالتان أو أكثر في أمر واحد، كان هذا الأمر المشترك علة حدوث الظاهرة.

ليكن (ب) هو الظاهرة المفروضة، فاذا كان مسبوقاً تارة بالشروط (آ، ح، ى، ن) واخرى بالشروط (آ، ه، و، ل) كان من السهل ان نستنتج ان (آ) هو علة (ب)، لأنه مشترك بين الحالتين المتقدمتين. ولا يمكن أن يكون (ح) علة لـ (ب) لانه موجود في الحالة الاولى ومفقود في الحالة الثانية، وكذلك لا يمكن أن يكون (ب) معلولاً لـ (ى) أو (ن) أو (ه) أو (و) أو (ل)، لأنه غير ملازم لها في الوقوع.

الحالة الاولى : آ، ح، ى، ن ⟵ (ب)

الحالة الثانية : آ، ه، و، ل ⟵ (ب)

وليست العبرة بكثرة الامثلة أو الحالات التي تقع فيها الظاهرة، بل العبرة باختلافها وتنوعها.

استخدام هذه الطريقة. - ان استخدام هذه الطريقة عام جداً، وهي تنطبق علىَ التجربة كما تنطبق علىَ الملاحظة.

وظيفة هذه الطريقة وقيمتها. - ان طريقة الاتفاق صعبة التطبيق، لانه يكاد يكون من المستحيل ان يتفق مثالان في صفة واحدة فقط، ويختلفا في جميع الصفات الاخرى. وقد اعترف (استوارت ميل) نفسه بنواقص هذه الطريقة، وقال (رينوفيه) فيها أنها لا تستحق ان تسمى طريقة [1]، لانها لا تكشف عن العلة إلا إذا اتفقت الحالات كلها في أمر واحد، وهذا صعب التحقيق جداً لما في حوادث الطبيعة من تعقد الشروط، واشتباك العلل والمعلولات فيستحيل علىَ الباحث أن يكشف الشرط الذي تتفق فيه جميع الحوادث، وكثيراً ما أدى استخدام هذه الطريقة إلى الوقوع في الخطأ. قال (كلود برنار):

« إذا اقتصرنا علىَ اشتراك الظواهر في صفة من الصفات فقط، وقعنا في الخطأ وحسبنا اشتراك مثالين في أمر واحد علاقة علية، مع انه ربما لا يدل إلا علىَ مطابقة عرضية فقط. وهذه المطابقات العرضية هي من العثرات الكثيرة الخطر في تطبيق الطريقة التجريبية على العلوم المعقدة ».

---

(١) Renouvier, Logique générale, éd. A. Colin, II, 20

وفي الحق ان طريقة الاتفاق لاتختلف كثيراً عن الاستقراء العامي أو العفوي الذي يوقعنا في اخطاء يسميها المناطقة سفسطة التتابع ، كالحكم بان أحد الامرين هو علة الآخر لحدوثهما معاً أو لتتابعهما ، مثال ذلك قد يقع اسيارة احد الناس حادث عدة مرات ، فاذا كان يصحبه في كل مرة من هذه المرات صديق له ، استنتج ان وجود ذلك الصديق علة ذلك الحادث .

ومما يؤخذ على هذه الطريقة أيضاً أنها تحكم بان احد الأمرين علة للآخر لتلازمها في الوقوع ، مع ان كلاً منهما قد يكون معلولاً لعلة أخرى مجهولة ، وفي علم الحياة وعلم النفس وعلم الاجتماع أمثلة كثيرة تدل على ذلك .

فلتلافي هذه النواقص يجب على العالم ان يجمع اكبر عدد ممكن من الأمثلة المختلفة وان يقايس بينها ، وان يغير كما قال (بيكون) شرائط التجربة ، ويحذف الامور المختلفة للكشف عن العلة الحقيقية الثابتة .



(غاليله Galilée) ١٥٦٦—١٦٤٢

فيلسوف ايطالي من اكبر الفلاسفة الرياضيين ، تعلق من صغره بعمل الآلات فكان لايرى آلة إلا حاول اصطناع اخرى مثلها على غاية من الاتقان والدقة ، وإذا اعوزته الادوات بعملها اخترع ادوات من عنده ، ولا ينفك عنها حتى يتمها ، أراد أبوه أن يعلمه الطب والفلسفة فلما رأى بجلاء بصيرته الى جل الاعتماد في فلسفة زمانه على الاتباع ، لا على الفكرة والتجربة ، نفر منها وازدرى تعاليمها في كثير من مباحثه ، وجاهر بمقاومة أنصارها حتى صاروا يلقبونه بالمعاند . وقد ذاع بعد ذلك صيته لما كان من علمه وكشفه حتى قاومه الحاسدون ، وقصته معهم مشهورة . كان معتدل القامة ، لطيف الاخلاق ، حاد الطبع قليلاً ، ظريف المعاشرة ، كريماً مضيافاً ، محباً للحق ، مبغضاً للباطل .

لقد جرب (غاليله) مثلاً سقوط الاجسام في برج (بيزة) ، فاسقط أجساماً متنوعة كالرصاص والعاج والشمع ، وكرر (نيوتون) تجربة النواس في نواس من الذهب والفضة والرصاص والزجاج والخشب والرمل .

ومها يكن من أمر فان طريقة الاتفاق لاتوصل إلى يقين تام ، لانها طريقة بحث واستقصاء ، فهي توحي بالفكرة ، وتوجه العقل إلى الفرضية التي يجب وضعها لتفسير الحوادث إلا انها لاتكفي للبرهان عليها .

ب — طريقة الاختلاف او طريقة التلازم في التخلف

وهي عكس طريقة الاتفاق تماماً ، وقاعدتها ان العلة إذا غابت غاب المعلول معها .

مثال ذلك : لنملأ قارورتين متشابهتين تماماً بكميتين متساويتين من مرق اللحم ولنضعها معاً في فرن واحد ، ولنسخن هذا الفرن حتى تبلغ حرارته درجة تزيد على المائة ، ثم لنحكم سد احداهما ولنترك الثانية مفتوحة ، ففي هذه الشروط نجد ان المرق المعرض للهواء يختمر أي يمتلىء من الذرات الحية ، أما مرق القارورة الاولى فيبقى نقياً صافياً .

فالقارورتان في مثالنا هذا متشابهتان كل التشابه ولا تختلف احداهما عن الاخرى إلا بملامسة الهواء ، فاختمار المرق يرجع إذن إلى الذرات الحية التي كانت جراثيمها في الهواء ، ولا يتولد منها شيء في المرق إذا عقم وماتت جراثيمه كلها .

فالبحث عن العلة في طريقة الاختلاف ندرس إذن حالتين تقع الظاهرة في احداهما ولا تقع في الاخرى ، ثم نحلل جميع ظروفهما ، فاذا وجدنا انهما متفقتان في كل شيء ومختلفتان في أمر واحد ، وكان هذا الأمر موجوداً في الحالة التي وقعت فيها الظاهرة وغير موجود في الأخرى استنتجنا من ذلك ان هذا الأمر هو علة الظاهرة المذكورة . لنفرض ان الحالتين هما :

الحالة الاولى : آ ، ب ، ح ، د ——> ه

الحالة الثانية : ب ، ح ، د ——> ٠

فاذا كانت الحالة الاولى مصحوبة بـ (ه) والحالة الثانية غير مصحوبة بها وكان (آ) موجوداً في الحالة الاولى وغير موجود في الثانية ، كان (آ) هو العلة في حدوث (ه) . ولا يمكن أن يكون احد الشروط الأخرى علة لحدوث (ه) ، لأنه لو كان كذلك لما تخلف (ه) عنه .

استخدام هذه الطريقة . — ان هذه الطريقة مألوفة ، ولكنها اقل شمولاً من طريقة الاتفاق ، فهي تستخدم في علم الفيزيولوجيا لمعرفة وظائف الأعضاء لأن خير طريقة لمعرفة وظيفة عضو من الأعضاء هي في استئصال ذلك العضو ، ودراسة الأعراض التي تنشأ عن استئصاله ، وبهذه الطريقة أيضاً يمكننا ان نستنتج ان مولد الحموضة هو علة في الاحتراق ، لان فقدانه يمنع حدوث الاحتراق ، وانه علة في التنفس لان غيابه يسبب الموت ، وان الهواء علة في حدوث الصوت ، لان فقدانه يمنع حدوث الصوت الخ .

وطريقة الاختلاف اكثر استخداماً في التجارب العلمية من طريقة الاتفاق ، حتى لقد سماها المناطقة طريقة التجربة ، وسموا طريقة التلازم في الوقوع طريقة الملاحظة ، فاذا أردنا ان نحذف المعلول حذفنا العلة ، ولكن حذف العلة ليس بالأمر السهل ، ففي الفيزياء عوامل طبيعية لا يمكن حذفها كالثقالة والحرارة وغيرها ، كما انه لا يمكن في علم الفيزيولوجيا حذف بعض الأعضاء ، لان حذفها يسبب الموت .

وظيفة هذه الطريقة وقيمتها . — ان طريقة الاختلاف اعظم قيمة من طريقة الاتفاق في البرهان على صحة الفرضية العلمية ، وهي كما قلنا عكس طريقة الاتفاق ، لا بل هي ميزان لها ، حتى لقد سماها بعضهم الطريقة الفارقة أو الحاسمة ، وقال (كلود برنار) : « ان البرهان الوحيد على ان حادثة ما تعمل عمل العلة في حادثة أخرى هو ان تحذف الأولى فتزيل الثانية معها » .

ولكن المناطقة قد انتقدوا طريقة الاختلاف هذه وبينوا ان الاحوال الطبيعية قلما تتفق في جميع الصفات والظروف وتختلف في صفة واحدة أو ظرف واحد ، بل الغالب انها تختلف في اكثر من أمر واحد ، فليس من الضروري أن يكون الامر المختلف فيه واحداً ، فيمكن إذن تطبيق هذه الطريقة على الأحوال التي تختلف في اكثر من أمر واحد ، وخطرها كخطر طريقة الاتفاق لان حوادث الطبيعة كثيرة التعقد والاشتباك ، فقد تحذف ظاهرة من الظواهر وتظن انك لم تحذف غيرها ، في حين انك تحذف معها عدة امور ، وتكون العلة مجموعة هذه الامور لا امراً واحداً .

وأحسن مثال يدل على ذلك اعتراض (بوشه Pouchet) على نظرية باستور وغيره من القائلين بعدم امكان التولد العفوي ، فقد قال هـذا العالم ان بذور الحياة لم تتولد في القارورة المسدودة ، لان التجربة لم تقتصر على حذف البذور المعلقة في الهواء فقط ، بل أدت إلى حذف الهواء نفسه ، لذلك فكر

باستور في ادخال الهواء إلى القارورة التي ماتت جراثيمها باسراره من الحديد المحمي ، فاعترض (بوشه) على ذلك بقوله: ان هذا الهواء المعقم قد أضاع بعض خواصه الطبيعية كالكهربائية والمغناطيسية والاوزون وغيرها، فجرب باستور إدخال الهواء إلى القارورة بامراره في قطن البارود، فلم يتولد فيها شيء من الذرات الحية، ثم نظر في قطن البارود الذي مر فيه الهواء فوجد فيه حويصلات صغيرة ، قال انها جراثيم الذرات الحية ، فوضعها في سائل خال من الجراثيم فنمت فيه حالاً وتكاثرت ، فاستنتج من ذلك ثلاث نتائج : الاولى ان الذرات الحية لاتنمو في السائل إذا لم تكن جراثيمها فيه ، والثانية ان عدم نموها ليس من انقطاع مولد الحموضة عن السائل ، والثالثة أن في الهواء جراثيم تنمو في السوائل [1] .

ينتج من ذلك كله ان البرهان بطريقة الاختلاف ليس يقينياً ، وان الوصول إلى اليقين يستلزم المقايسة بين الاحوال المتشابهة ، لأن العبرة هنا أيضاً ليست في اختلاف الاحوال بل في تشابهها واتفاقها .

ج – الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، او طريقة التلازم في الوقوع والتخلف

وهي طريقة تجمع بين الطريقتين السابقتين ، وتتجنب مافيهما من النقص ، وقد اشار إليها (استوارت ميل) بقوله : إذا بحثنا أولاً جملة من الحالات التي تظهر فيها ظاهرة خاصة ، فوجدنا انها تختلف في كل شيء عدا شرطاً واحداً مشتركاً ، وجملة ثانية من الحالات التي تظهر فيها تلك الظاهرة ، فوجدنا انها لاتتفق في شيء عدا غياب ذلك الشرط ، فاننا نرجح أن يكون ذلك الشرط الحاضر في الجملة الاولى والغائب في الجملة الثانية هو علة الظاهرة .

فغاية هذه الطريقة هي كما ترى الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، لأنها تبحث أولاً عن الشرط المشترك بين حالات الجملة الاولى ، ثم تبحث عن غيابه في حالات الجملة الثانية وتقرر وجود علاقة سببية بينه وبين الظاهرة الملازمة له في الحضور والغياب . فهي تتجنب إذن مافي طريقة الاختلاف من الصعوبات المادية والتجريبية ، وتقايس بين كثير من الاحوال المختلفة ، وتجعلنا نحكم بأن الشرط المرافق لحدوث الظاهرة في الجملة الاولى والغائب معها في الجملة الثانية هو العلة الضرورية في حدوث تلك الظاهرة أو غيابها ، وان اتفاقهما في الحضور والغياب لايمكن أن يكون نتيجة للمصادفة والاتفاق .

---

(١) اعلام المقتطف ، لويس باستور ، ص ١٢٣ .

٤ - طريقة البواقي

ان هذه الطريقة مبنية على المبدأ الآتي : ان علة الشيء لاتكون في الوقت نفسه علة لشيء آخر مختلف عنه . فان كان لعلتين معلولان مختلفان ، وكنا نعرف ان احدى العلتين هي علة لاحد المعلولين ، استنتجنا من ذلك انه من المرجح ان تكون العلة الثانية علة للمعلول الثاني .

ولنذكر الآن مثالاً مقتبساً من كتاب (استورات ميل) لتوضيح هذا المبدأ .

قال (استورات ميل) :

«علق (آراغو) ابرة ممغنطة بخيط من حرير ثم حركها فوق طبق من نحاس، فشاهد ان رجوعها إلى حالة السكون يكون أسرع، ولم يكن هناك غير أمرين يمكن أن يكونا علة هذه الظاهرة وهما مقاومة الهواء، ومقاومة الخيط، ولكننا نستطيع ان نعين تأثير هذين الأمرين في مشاهدة حركة الابرة عند رفع طبق النحاس، فاذا طرحنا هذا التأثير بقي هناك سبب واحد، وهو ان طبق النحاس يؤخر حركة الابرة، وقد أدى هذا الحادث فيما بعد إلى كشف المغناطيسية الكهربائية ».

فقاعدة هذه الطريقة هي ان تحذف من الحادثة القسم الذي تعرف أنه ناتج عن بعض الشروط ، فاذا بقي من الحادثة شيء كان هذا الشيء ناتجاً عن الشروط الباقية .

مثال ذلك : إذا كانت الحادثة (آ ، ب ، ح) ناتجة عن الحادثة (ك ، ر ، س) وكنا نعرف أن (ر) هو علة (ب) و (س) هو علة (ح) فان الشرط الباقي وهو (ك) يكون علة (آ) .

استخدام هذه الطريقة . - لاتستخدم هذه الطريقة إلا في العلوم الراقية كعلم الفلك وعلم الفيزياء مثلاً ، لانها تشترط أن يكون الباحث عالماً ببعض العلاقات السببية العاملة في حدوث الظواهر .

وظيفة هذه الطريقة وقيمتها . - وهذه الطريقة هي كما قال (استورات ميل) نفسه : طريقة كشف لا طريقة برهان . لأنها تبين لنا ان القوانين المعلومة لاتكفي لتعليل الظاهرة المشاهدة ، وانه بقي هناك أمر لاتوضحه تلك القوانين ، حتى لقد قال (غوبلو) في كتاب المنطق (ص - ٣٠٨) ان عمل هذه الطريقة مقصور على توجيه فكر العالم إلى الحكم بوجود

أمر يجب تعليله ، ولكنها لاتهدي به دائماً إلى الفرضية التي يجب وضعها لتعليل ذلك الأمر . فهي تكشف لنا إذن عن الاحتياج إلى الفرضية لاعن الفرضية نفسها ، ومع ذلك فان لها في البحث العلمي تأثيراً عظيماً . وكلما كانت الملاحظات كمية ، كانت ثمرات هذه الطريقة أعظم لان الشرط الباقي بنألف إذ ذاك من الفرق بين نتيجة الحساب ونتيجة الملاحظة .

قال هرشل : « ان أكثر الاكتشافات العظيمة في علم الفلك هي ثمرة من ثمار البحث الكمي في الظواهر الباقية » . وأحسن مثال يدل على ذلك طريقة (لوفريه) في كشف الكوكب السيار (نبتون) فقد شاهد هذا العالم انحرافاً في مدار الكوكب السيار (اورانوس) فعزا ذلك الانحراف إلى وجود كوكب آخر قريب منه وهو الكوكب (نبتون) الذي لم يكن معروفاً من قبل . أما الظواهر الفلكية الأخرى المتصلة باورانوس فكانت أسبابها معروفة . وأما الظاهرة الباقية وهي انحراف مدار (اورانوس) فلم تكن علتها معروفة حتى كشفها (لوفريه) . وبهذه الطريقة أيضاً كشف العالمان الانكليزيان (رالي Rayleigh) و (رمزي Ramsay) عن وجود (الارغون) في الهواء وذلك بقياس الفرق بين الوزن الذري للآزوت الجوي والآزوت الكيماوي ، وبها أيضاً عرفت مدام (كوري) ان لبعض المعادن قوة اشعاع أعلى من الحالة العادية فكشفت بذلك عن الراديوم .

٥ – طريقة التغير النسبي ، او طريقة التلازم في التغير

وهذه الطريقة مبنية عَلَى المبدأ الآتي : إذا وجد بين ظاهرتين أو حادثتين تلازم بحيث يستلزم أي تغير في احداهما تغيراً موازياً له في الثانية ، فان الاولى تكون علة والأخرى معلولاً . وهي لاتختلف كثيراً عن طريقة التلازم في التخلف ، لان العلة بدلاً ، من أن تزول بالكلية فيزول معها معلولها ، تتغير تغيراً نسبياً فيستلزم ذلك تغيراً في المعلول .

مثال ذلك : اخذ (باستور) جملة من القوارير المحتوية عَلَى مرق اللحم المعقم وعرضها للهواء فتولدت الذرات الحية في بعضها بعد قليل من الزمان وبقيت الأخرى نقية . ووجد بعد ذلك ان عدد القوارير النقية يختلف بحسب الشروط ، فوضع ٢٠ قارورة منها في البرية فتولدت الذرات الحية في ٨ ووضع ٢٠ في سفوح جبال (الجورا) ، فتولدت الذرات الحية في ٥ ، ووضع عشرين عَلَى ذروة جبل مجلود[1] فلم تتولد الذرات الحية إلا في واحدة منها فقط ، ووضع عشرين في مكان كثير الغبار فتولدت الذرات الحية فيها كلها .

(١) جَلِدَ المكان وجُلِدَ وأجلد أصابه الجليد فهو مجلود .

ينتج من ذلك ان عدد القوارير التي تولدت فيها الذرات الحية متناسب طرداً مع كمية الغبار فكلما ازدادت كمية الغبار ازداد عدد القوارير الممتلئة من الذرات الحية ، وكلما نقص الغبار نقصت معه ، فالظاهرتان المتلازمتان هنا في التغير هما الغبار والذرات الحية ، ومن المرجح ان تكون احداهما علة الأخرى [1] .

وقد سمى (استورات ميل) هذه الطريقة طريقة التلازم في التغير وعرفها بقوله : إذا تغيرت حادثة تغيراً ملازماً لتغير حادثة أخرى كانت إحداهما علة أو معلولاً للأخرى أو مرتبطة بها بعلاقة سببية .

ليكن (هـ) هو الظاهرة المتغيرة ولتكن (آ ، ب ، حـ ، ء) هي الأحوال المتغيرة معها .

الحالة الاولى : $آ^{٢}$ ، $ب^{٤}$ ، $حـ^{٤}$ ، $ء^{٦}$ ⟵ $هـ^{٢}$

الحالة الثانية : $آ^{٣}$ ، $ب^{٢}$ ، $حـ^{٢}$ ، $ء^{٥}$ ⟵ $هـ^{٣}$

الحالة الثالثة : $آ^{٤}$ ، $ب^{١٠}$ ، $حـ^{٩}$ ، $ء^{٢}$ ⟵ $هـ^{٤}$

فان (ب) لا يمكن ان يكون علة (هـ) لان (ب) ينقص في الحالة الثانية من ($ب^{٤}$) إلى ($ب^{٢}$) في حين ان (هـ) يزداد من ($هـ^{٢}$) إلى ($هـ^{٣}$) ، وللسبب نفسه لا يمكن ان يكون (حـ) أو (ء) علة (هـ) ، لان تغيرهما ليس ملازماً لتغير (هـ) . فعلة (هـ) هي إذن (آ) لانهما متلازمان في التغير .

استخدام هذه الطريقة .— ان هذه الطريقة عامة جداً لانها تستخدم في جميع الاحوال التي لا يمكن ان تستخدم فيها طريقة الاختلاف . فحيث لا يمكن حذف العلة ، يمكن على الاقل تغيير درجاتها ، ويمكن أيضاً استخدام هذه الطريقة في الملاحظة والتجريب معاً ، فبها استطعنا ان نعرف مثلاً ان علة حركة المد والجزر هي جذب الشمس والقمر للأرض ، لأن تغير المد والجزر يتبع بانتظام حركة الشمس والقمر ، وبها استطعنا أيضاً ان نعرف ان حجم الغاز والضغط الواقع عليه يتناسبان تناسباً عكسياً .

قيمة هذه الطريقة وعملها .— ولكن الغرض من هذه الطريقة ليس كشف العلاقة

Rabier, Logique 141 (٢)

التي بين العلة والمعلول فحسب ، بل شرح هذه العلاقة شرحاً كمياً مضبوطاً ، لان العلماء لا يقتصرون في مباحثهم على كشف العلة بين حادثة وأخرى ، بل يريدون أن يحددوا هذه الصلة ويعبروا عن العلاقات العلمية بمعادلات رياضية وخطوط بيانية . (فاستوارت ميل) نفسه يقول ان هذه الطريقة لا تنطبق إلا حيث تتغير العلة والمعلول تغيراً كمياً[1] ونحن نضيف إلى قوله ان جميع طرق الاستقراء التي قدمنا ذكرها إنما هي طرق كيفية ، أما طريقة التلازم في التغير فهي طريقة كمية ، الاولى تقنع باثبات الصلة بين العلة والمعلول ، اما الثانية فتريد أن تكشف عن ناموس تغير الحوادث وقانونها الطبيعي . قال (رينوفيه) :

«ان عدم تعيين العلة في طريقة التلازم في التغير — وهذا امر قد لاحظه استورات نفسه — لدليل على ان هذه الطريقة لا تبحث عن العلل ، بل تروم الحصول على نوع آخر من المعرفة . فعندما ندرس تغير حجم الغاز بالنسبة إلى تغير الضغط أو ندرس تغير سرعة الجسم الساقط بالنسبة إلى الزمان منذ بدء السقوط — ويمكننا أن نذكر أيضاً أمثلة كثيرة غير هذه — لا نستطيع أن نجد أي معنى واضح في الارتباط العلي بين هذه الحوادث المتلازمة في التغير ، ولا نريد من استقرائنا هذا ، إذا كان هناك استقراء ، أن نكشف عن العلل» .

فطريقة التلازم في التغير هي إذن عند (استورات ميل) أقل قيمة من طريقة الاختلاف لان طريقة الاختلاف لا تحتاج إلى قياس الدرجات في تعيين الأسباب ، بل تكتفي بحذف العلة فاذا غاب المعلول معها ، تيقن العالم وجود علاقة سببية بين أمرين متلازمين في التخلف ، اما طريقة التلازم في التغير فتكتفي ببيان التغير النسبي بين أمرين من غير أن تبين لنا أيهما علة وأيهما معلول .

وسنبين عند الكلام عن معنى العلة والقانون ، ان غاية العلم الحديث إنما هي البحث عن القوانين لا عن العلل . فهذا الامر الذي يعده (استورات ميل) نقصاً إنما هو في الحقيقة كمال ، لان طريقة التغير النسبي تستلزم قياس المقادير ، واستخدام الاعداد كلما وجدت سبيلاً إلى ذلك ، فتسوقنا على هذه الصورة إلى اعتبار الظواهر الطبيعية متحولات ذات علاقات متلازمة ، فيطابق كل قيمة من قيم المتحول الاول قيمة من قيم المتحول الثاني ، وهكذا نجد مثلاً ان كل قيمة من حجم الغاز متناسبة في درجة معينة من الحرارة مع ما يقابلها من قيم الضغط وان كل قيمة من زمان السقوط متناسبة مع ما يقابلها من المسافات المقطوعة . فطريقة التلازم في التغير تساعدنا إذن على اعتبار الظواهر الطبيعية تابعة بعضها لبعض ، فتدخل إلى العلوم

(1) Stuart Mill, Sytème de logique 445

الطبيعية فكرة التابع الرياضي ، وتسهل علينا وضع القوانين الطبيعية في معادلات رياضية ، فهي تستبدل بفكرة العلة معنى القانون أو التابع ، وهذا غاية مايصبو إليه علم الفيزياء الحديث فطريقة التلازم في التغير ليست طريقة استقراء فحسب ، بل هي كما قال (رينوفيه) الطريقة العامة للكشف عن قوانين الحوادث الطبيعية وتحقيقها .

٣ — معنى العلة والقانون

ان غاية العلم هي البحث عن القوانين لا البحث عن العلل ، وغاية التحقيق التجريبي هي قلب التعليل الموقت إلى تعليل نهائي ، أي استبدال القانون بالفرضية . قال غوبلو :

« التعليل ، هو كما قيل ، معرفة العلل ، ولكن العلة كلمة غامضة ، طالما بحث فيها اللاهوتية وفلاسفة ما بعد الطبيعة ... اما العلماء فان المعنى الهام عندهم ليس معنى العلة ، بل معنى القانون ، وتعليل الحادث إنما يرجع إلى معرفة قانونه » (١) .

فلنوضح إذن معنى العلة والقانون لنفهم الغاية التي يتوخاها العلماء من الاستدلال التجريبي .

١ — معنى العلة

العلة في مصطلح الفلاسفة هي مايتوقف عليه وجود الشيء ويكون خارجاً مؤثراً فيه (٢) وعلة الشيء مايحدث ذلك الشيء ، أو كما قال ابن سينا (٣) هي كل ذات وجود ذات اخرى بالفعل من وجودها . فالعلة بهذا المعنى قوة محدثة تستلزم وجود الشيء ، أوهي كما قيل قوة مبدعة .

وفي هذا المعنى كما نرى عناصر لاهوتية ، لأنه من بقايا العقائد اللاهوتية التي كانت منتشرة في الماضي ، حتى لقد قال (لفي بروهل) ان من صفات العقل الابتدائي أن يتعامى عن الروابط الطبيعية التي تكشف عنها التجربة ، وان يرضع الحوادث بقوى كامنة فيها . وقد ذهب بعض الحكماء في ذلك مذاهب شتى ، فعلقوا حدوث جميع الظواهر بعلل مفارقة

---

(١) Coblot, Système des sciences, p. 33

(٢) قال الجرجاني في كتاب التعريفات : والعلة قسمان الاول مايتقوم به الماهية من أجزائها ويسمى علة الماهية والثاني مايتوقف عليه اتصاف الماهية المتقومة باجزائها بالوجود الخارجي ويسمى علة الوجود . والعلة التامة هي مايجب وجود المعلول عندها ، وقيل العلة التامة جملة مايتوقف عليه وجود الشيء . وقيل هي تمام مايتوقف عليه وجود الشيء بمعنى انه لايكون وراءه شيء يتوقف عليه والعلة الناقصة بخلاف ذلك .

(٣) ابن سينا تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات ، رسالة الحدود ، ص ١٠٠ .

للطبيعة[1] . وبين (برتلو) ان العقل البشري اوضح تبدلات الاجسام بتأثير القوى المفارقة للطبيعة أولاً ، ثم أوضحها بعد ذلك بتأثير الطبائع الخفية الكامنة فيها ، وقد اعتمد علماء القرون الوسطى على هذا التعليل زماناً طويلاً ، وجعلوا الطبيعة مسخرة للعلل العلوية ولا يزال هذا الرأي منتشراً عند كثير من العلماء في أيامنا هذه .

ولكن (هيوم) انتقد هذا المعنى فقال اننا لانشاهد في عالم التجربة قوة مبدعة تنتقل من العلة إلى المعلول ، بل نرى الحوادث يتبع بعضها بعضاً ، فاذا اصطدمت احدى طابات (البلاردو) مثلاً بطابة ثانية فاننا لانشاهد في حركتها قوة فاعلة ، بل نشاهد حركة الطابة الثانية تتلو حركة الطابة الاولى . فالعلة هي إذن حادثة متقدمة دائمة ، والمعلول هو حادثة متأخرة تالية . فاذا حضرت الحادثة الاولى حضرت الحادثة الثانية معها ، ونحن إنما نرى ظاهرة معينة تتلو ظاهرة اخرى معينة . فنسمي الاولى معلولاً والثانية علة ، أما كيف يتلو المعلول علته او كيف تبدع العلة معلولها فهو كما قال الغزالي سر لانعرفه ، ولا نعرف شيئاً عن حقيقة فعل الامور الطبيعية بعضها في بعض .

وقد كان لانتقاد (هيوم) هذا أثر عظيم في تبديل معنى العلة حتى أصبح العلماء الوضعيون لايعرفونها إلا باضافتها إلى المعلول ، نعم ، قد يكون في مفهوم العلة شيء غير الذي ذكره (هيوم) ، إلا أن أمراً واحداً لاشك فيه ، وهو ان العلامة الفارقة للعلة عند العلماء هي وجود علاقة دائمة بين حادثتين احداهما متقدمة والأخرى تالية ، فاذا حضرت الحادثة الاولى حضرت الحادثة الثانية ، وإذا غابت غابت ، وإذا تغيرت تغيرت معها بنسبة واحدة . ولقد كان (بيكون) يقول : ان العلم لايبحث إلا عن الاسباب الحقيقية (Lec vraies causes) اعني الاسباب التي يمكن مشاهدتها في التجربة ، أما الاسباب الخفية فهي بخلاف ذلك .

مثال ذلك : نقول ان الضغط الجوي هو علة صعود الزئبق في انبوب البارومتر لانه إذا وجد الضغط صعد الزئبق ، وإذا حذف لم يصعد ، وإذا تغير الضغط تغير ارتفاع الزئبق معه .

فالامر الذي يبحث عنه العالم ليس العلة ولا المعلول ، بل هو العلاقة الدائمة بين حادثتين

(١) قال بعض الحكماء : لاتدرك الحقائق إلا بقطع العلائق ، ولا تقطع العلائق إلا بهجر الخلائق ولا تهجر الخلائق إلا بالنظر في الدقائق ، ولا ينظر في الدقائق إلا بمعرفة الخالق ولا يعرف الخالق إلا بمعرفة العلة (كليات أبي البقاء ، ص ٢٥١) .

تسمى الاولى منهما متقدماً والثانية تالياً . اما العلاقة الزمانية بينهما واختلاف الفلاسفة في ان العلة هل تسبق المعلول زماناً ام تقارنه فلا قيمة له في البحث التجريبي ، لأن العلم لا يريد ان يبحث في العلل ، بل يريد البحث في القوانين الطبيعية ، لذلك قال (اوغوست كونت) : لقد انكر العلم في أيامنا هذه الاسباب الخفية العميقة ، واقتصر على النظر في قوانين الحوادث ولذلك أيضاً قال أحد الفلاسفة المعاصرين : « ان بحث العلماء الفيزيائين عن علة حادثة يرجع إلى البحث عن قانونها [٢] » .



(فرنسيس بيكون — Francis Bacon — ١٥٦١ — ١٦٢٦)

اراد (بيكون) ان يوفق بين حياة الفكر والتأمل والحياة السياسية ، فالتقى فيه الطرفان : المعرفة والعمل فبينما كان يرقى في المناصب السياسية كان كذلك يرقى في عالم الفلسفة ، فوضع أساس الطرق التجريبية ، ولم يكن يطمع إلا في أمر واحد هو أن يسيطر الانسان على الطبيعة . وقد بلغ من جودة النثر مابلغه شكسبير من روعة الشعر . وهو القائل عن نفسه : اني لااطيق الحياة بغير فلسفة .

(١) اختلف في ان العلة هل تسبق المعلول زماناً ام تقارنه ، والاكثر على انها تقارنه وهو المنقول عن الاشعري ، واستدل له بعض المحققين بقوله تعالى : الله يتوفى الانفس حين موتها ، وفصل قوم فقالوا العلة العقلية لاتسبق والوضعية تسبق (كليات ابي البقاء — ص ٢٥١) .

(٢) Hannequin, Essai critique sur l'hypothèse des atomes. 8

٢ – معنى القانون

القانون في اللغة مقياس كل شيء ، الا ان معناه قد تطور تطوراً عميقاً .

آ – فمعنى القانون عند الاقدمين أمر كلي منطبق على جميع جزئياته ، وهو ماشرعه الله وفرضه على الطبيعة ، والقانون الطبيعي مسخر لإرادة الله ، وهو مطابق للقضاء والقدر ، قال (ماخ) : كان علماء القرن السادس عشر والسابع عشر يميلون إلى اعتبار القوانين الطبيعية اموراً عامة مسخرة لإرادة الله .

ب – ثم تبدل هذا المعنى في المائة الثامنة عشرة والتاسعة عشرة . قال (وونت)[1] القانون في القرن السابع عشر هو ماشرعه الله ، وفي القرن الثامن عشر ماشرعته الطبيعة ، وفي القرن التاسع عشر ماشرعته العلماء ، اعني انه يدل على نسبة الحوادث الطبيعية بعضها إلى بعض من غير أن يكون له أدنى صلة بمعنى القاعدة ، فهو إذن حكم وجود لا حكم قيمة ، والفرق بين هذين الحكمين ظاهر كالفرق بين الحقيقة الواقعية والحقيقة المثالية .

ج – ثم تبدل معنى هذه النسبة شيئاً فشيئاً ، فاصبحت رياضية بعد ان كانت كيفية . فالباحثون عن قوانين الطبيعة في ايامنا هذه لا يقتصرون على وصف الظواهر ودراسة الكيفيات بل يرومون تحديد الكميات والنسب العددية . قال (سن كلير دوفيل) في كتابه دروس الانحلال (Leçons sur la dissolution) عند الكلام عن العشق الكيميائي :

«كان العشق الكيميائي ولا يزال علة من العلل الخفية أو سراً من الاسرار التي لا نعرفها . ومع ذلك فنحن لانزال نعزو إليه اسباب اتحاد الاجسام بعضها ببعض . ولو درسنا شرائط الاتحاد من الوجهة الفيزيائية لاطلعنا على كثير من المشابهات العجيبة والظواهر القابلة للقياس ، فلنعرض إذن عن هذه القوى المجهولة ولنجعل بحثنا مقصوراً على ملاحظة الظواهر ودراسة نتائجها وتحديد مقاديرها العددية[2] » .

فمعنى القانون العلمي يرجع إذن إلى معنى النسبة الرياضية بين متحولين أو عدة متحولات أي إلى معنى التابع .

وفرقوا بين القانون التجريبي (Loi empirique) والقانون المشتق (Loi dérivée) فالاول يدل على تأثير حادثة في أخرى من غير أن تكون حقيقة هذا التأثير معروفة كقولنا

(١) Wundt, Cité par Ribot, Idées générales, 333. Cuvillier, 123

(٢) Classiques de la science, VI 34-35

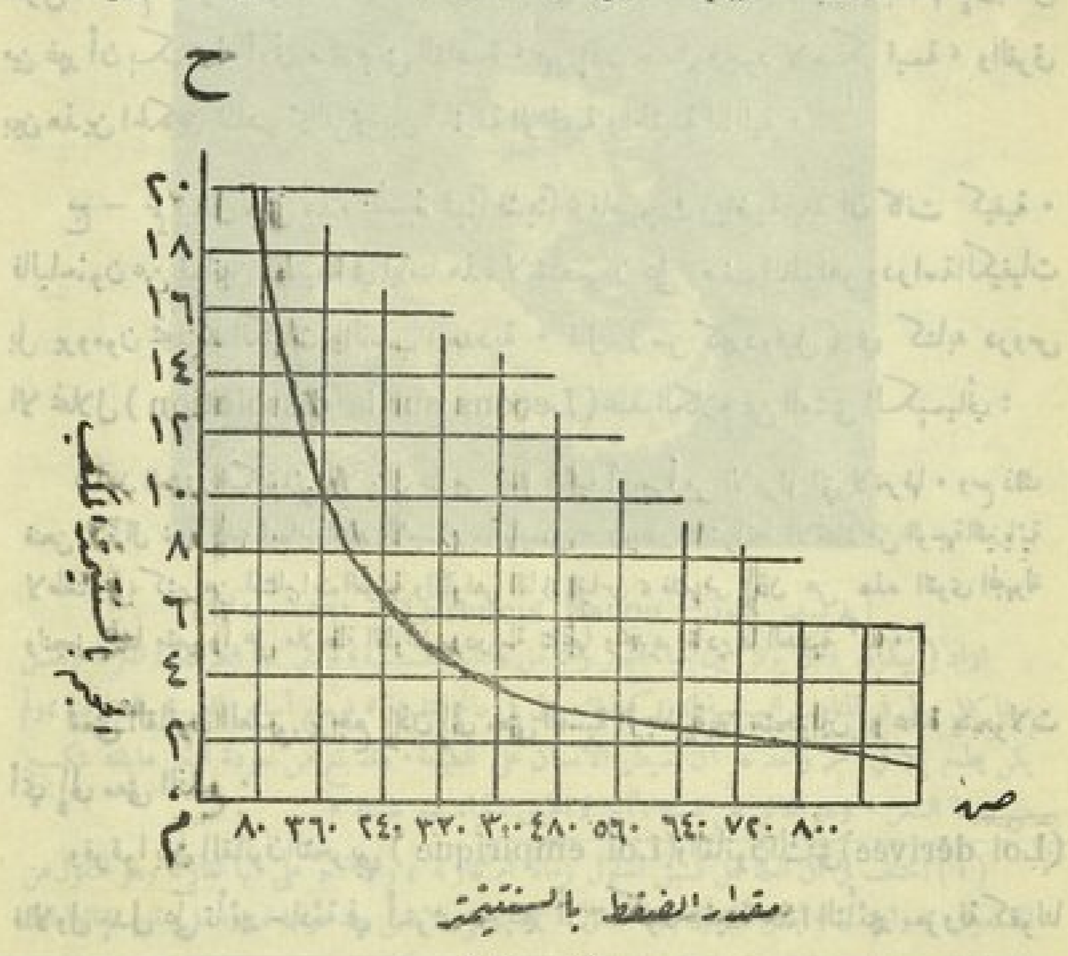
ان مادة الكينا تخفف الحمى ، والثاني يدل علَىَ قانون عام مستنتج من قانون أعم منه ، مثل قانون سقوط الأجسام فهو قانون مشتق من قانون الجاذبية العامة .

قال (ماخ) : « كلما تكامل العلم قل استخدامه لمفهومي العلة والمعلول ، حتى إذا توصل إلى تعريف الحوادث بمقاديرها القابلة للقياس ، أصبح معنى التابع أحسن دلالة علَىَ نسب العناصر وتعلقها بعضها ببعض » (Mach, Connaissance et Erreur, 275) .

٣ - تمثيل القوانين بالخطوط البيانية

قلنا ان طريقة التلازم في التغير تساعدنا علَىَ وضع القوانين في معادلات رياضية وتوصلنا إلى معنى التابع ، وهي تساعدنا أيضاً علَىَ تمثيل القوانين بالخطوط البيانية ، فنرسم لكل قانون طبيعي خطاً يدل عليه كما نرسم لكل تابع رياضي خطاً بيانيا يمثله .

مثال ذلك : لرسم الخط البياني الدال على قانون (ماريوط) ، نأخذ محورين متعامدين فندل على



(شكل ٣٥)

الخط البياني لقانون ماريوط

تحولات الضغط بالقيم المكتوبة على المحور الافقي ، وعلى تحولات الحجم بالقيم المكتوبة على المحور الشاقولي (شكل ٣٥) فنجد أن حجم الغاز يكون ٢٠ سم٣ عند ما يكون الضغط ٧٦ سنتم ، ثم نشير إلى مقدار الضغط (٧٦) بنقطة على المحور الافقي ، وإلى مقدار الحجم (٢٠) بنقطة على المحور الشاقولي ، ثم نقيم على كل من هاتين النقطتين عموداً فيتلاقيان في نقطة (ك) ، ثم نعين نقاط كَ ، كً ، كٌ بنفس الطريقة ، وهي جميعاً واقعة على المنحني الدال على قانون (ماريوط) . ولما كان من الصعب دراسة جميع الاحوال الجزئية وتعيين جميع المقادير المتقابلة من الضغط والحجم ، كان من الضروري الاقتصار على بعضها واملاء ما بينها من الفراغ بعملية تسمى عملية التقريب (Interpolation)، وهي تفرض ان المنحني الواقع بين هذه النقاط لا يخالف القانون الذي دلت عليه التجربة، بل تدل على ان القانون متصل، وقد تحافظ في رسم المنحني على هذه النقاط التجريبية ، وقد تتجاوزها إلى غيرها ، لأن غايتنا إنما هي البحث عن منحن منتظم ، فاذا وقعت احدى هذه النقاط خارج المنحني قلنا ان هذا الامر ناشيء عن خطأ الملاحظة ، وهكذا نحصل على منحن بسيط أي على قطع زائد معروف في علم الجبر بالمعادلة س ع = ثا ، اعني ان جداء الضغط والحجم مساو لمقدار ثابت .

ويمكننا أيضاً أن نمد هذا المنحني المنتظم إلى ما وراء حدود التجربة بعملية تسمى (Extrapolation) وهي اكثر خطراً من الاولى ، لان المنحني المفروض قد يغير عند ذلك قانونه كما يقع في قانون (ماريوط) نفسه ، فلا ينطبق هذا القانون على حجم الغاز إلا في درجة معينة من الحرارة ، اما إذا كانت الحرارة دون الدرجة الحرجة ، وهي الدرجة التي يتعذر فوقها تمييع الغاز مهما بلغ ضغطه ، أو يتعذر فوقها وجوده



(شكل ٣٦)

تساوي الدرجات في غاز بلاماء الفحم

مائعاً ، أو يستحيل فيها إلى مائع دون تغيرها في الحجم أو يستبخر فيها المائع استبخاراً تاماً دون امتصاص حرارة الاستبخار فان المنحني الدال على قانون (ماريوط) يتجه إذ ذاك إلى جهة (ب ح) (شكل ٣٦) . وقد اجرى العلماء تجاربهم في درجات مختلفة من الحرارة ، وجعلوا الضغط يزداد حتى بلغ (٣٠٠٠) ضغط جوي ، فوجدوا ان قانون ماريوط ليس صحيحاً كل الصحة ، وانما هو قانون تقريبي . فالغازات الصعبة الميع ، كالهواء والآزوت والهيدروجين والاوكسيجين تخضع تقريباً لقانون (ماريوط) على ان يبقى ضغطها مادون (٢٠) و (٣٠) ضغطاً جوياً ، اما الغازات السهلة الميع ، كبلاماء حمض الفحم والاستيلين ، فانها بعيدة عن ان تخضع لقانون (ماريوط) . ان الدرجة الحرجة لبلاماء الفحم هي (٣١)° ، فاذا كان الغاز في الدرجة الحرجة ٣١° ، وضغط حتى صار ضغطه (٧٦) ضغطاً جوياً تحولت كتلته كلها إلى مائع دون اي تغير في الحجم ، واذا كان الغاز في درجة حرارة اعلى من الدرجة الحرجة ، في ٣٥° او ٤٨° مثلاً ، فلا يحدث أي تميع مهما زيد ضغطه .

النتيجة . — ينتج مما تقدم ان طرق الاستقراء لا توصلنا الى يقين تام في تحديد الروابط العلية ، الا ان طريقة التلازم في التغير لا تقتصر عَلَى كشف الصلة بين العلة والمعلول فحسب بل تريد ان تشرح هذه الصلة شرحاً كمياً مضبوطاً ، فهي تدل إذن عَلَى ان تلازم الحوادث في التغير ليس نتيجة للمصادفة والاتفاق ، بل هو ناشيء عن خضوع هذه الحوادث لقوانين طبيعية . ولكن هل يحق لنا ان ننتقل من الحكم عَلَى الحقائق المشاهدة الى الحكم عَلَى الحقائق غير المشاهدة وان نعمم اي ننتقل من الحكم عَلَى بعض افراد الشيء الى الحكم عَلَى جميع افراده ؟ ان طرق الاستقراء لا تبرهن عَلَى صدق الروابط العلية الا بالنسبة الى الحقائق المشاهدة . فعلى اي اساس نعتمد في الحكم عَلَى الكلي مع اننا لم نتتبع سوى بعض جزئياته ؟ .

٤ . — اساس الاستقراء

مسألة الاستقراء . — ماهو الأساس الذي نعتمد عليه في الانتقال من الجزئي الى الكلي اي من الحوادث التي شاهدناها الى الحوادث التي لم نشاهدها . ان طرق الاستقراء لاتجيز لنا هذا التعميم ، بل تبرهن عَلَى صدق الفرضية بالنسبة الى الحقائق المشاهدة فقط ، فهي ترجع دائماً الى الظواهر المشاهدة ، ولا معنى للبرهان في العلوم الطبيعية الا اذا كان مبنياً عَلَى التحقيق .

الاستقراء الصوري . — والتحقيق في العلوم الطبيعية لا يثير أية شبهة ما دام مقصوراً عَلَى الاستقراء الصوري ، أعني عَلَى القوانين التي تلخص صفات الحوادث من غير ان تضم اليها شيئاً جديداً . وقد قلنا ان الاستقراء الصوري هو استقراء تام ، او حكم عَلَى كلي بما حكمنا به

علىَ جميع افراده (ص - ٦٧) ٠ لحكمنا بان جميع الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دورانها قطوعاً ناقصة ، او لحكمنا بان جميع المعادن تنقل الحرارة والكهرباء ٠ فليس في صحة هذه الاحكام الكلية شبهة ما ، لانها مبنية علىَ تصفح جميع الظواهر المعلومة ٠ فاذا أردنا ان نتيقن صدق هذه الاحكام نظرنا في الأحوال الجزئية التي تنطبق عليها ، وحققناها في جميع الافراد ، وهذا التحقيق ممكن لان عدد الكواكب السيارة لا يزيد علىَ ٨ مثلاً كما ان عدد المعادن المعلومة لا يزيد علىَ ٦٦ ٠

الاستقراء الناقص اوالموسع ٠ - اما الاستقراء الناقص او الاستقراء العلمي فيختلف تماماً عن الاستقراء التام ، لاننا نبتدىء فيه بتفحص الاحوال الجزئية ثم ننتهي منها الى القوانين العامة ، مثال ذلك اننا نحكم علىَ ان كل غاز يتناسب حجمه مع الضغط الواقع عليه تناسباً عكسياً ، بعد اختبار عدد محدود من الغازات ، ونحكم علىَ ان سرعة كل جسم ساقط متناسبة مع زمن السقوط ، بعد اختبار ذلك علىَ بعض الاجسام ، وهذه القوانين العامة اوسع شمولاً من الاحوال الجزئية التي بنيت عليها ، لانها احكام كلية صادقة في كل زمان ومكان ، ومنطبقة علىَ عدد غير محدود من الأحوال (ص - ٦٨ و ٦٩) ، فعلى اي اساس نعتمد عندما ننتقل من الاحوال الجزئية الى الاحكام العامة ، وما هو السبب الذي يحملنا علىَ الاعتقاد ان الجسم الذي سقط في الماضي سيسقط في المستقبل وفقاً لقانون السقوط الذي اختبرنا صدقه علىَ الاحوال المشاهدة ، لماذا اجزنا لانفسنا هذا الحكم العام مع اننا لم نتفحص الا بعض جزئياته ، ولماذا اعتبرنا ما لم نشاهده من الأشياء بما شاهدناه مع ان تجاربنا محدودة في الزمان والمكان ٠ اننا نوسع حدود التجربة بانتقالنا من الحوادث الجزئية الى القانون الكلي والفلاسفة يسمون هذا التوسيع تعميماً ، ويسميه الرياضيون تتميماً فلا غرو اذا سأل المناطقة عن الأساس الذي اعتمد عليه العقل في هذا التعميم ، والمعيار الذي استند اليه في هذا التوسيع ٠ فهل هو صحيح من الوجهة المنطقية ، ام فاسد ٠ ويسمى البحث عن هذا الأساس مسألة الاستقراء ٠

آ - الاستقراء والاستنتاج :

يعتقد بعض المناطقة أن مسألة الاستقراء ممكنة الحل قريبة المتناول ، لأن الاستقراء

عندهم هو حالة خاصة من احوال الاستنتاج ، فما قاله (رافيسون – Ravaisson)[1] :
« الاستقراء هو استنتاج موقت شرطي ، ينقلب بعد التحقيق التجريبي الى استنتاج نهائي غير شرطي »[2] ومما قاله (كلود برنار) ايضاً لا برهان الا بالاستنتاج ، فاذا اراد الانسان ان يبرهن علَى صحة امر من الامور جرى في برهانه علَى طريقة الاستنتاج لا علَى الاستقراء . والاستقراء يصلح للبحث عن الحقيقة لا للبرهان عليها ، فهو اذن طريقة كشف وتعلم ، لا طريقة برهان وتعليم ، او هو استنتاج موقت مفتقر الى تحقيق تجريبي ، وهذا صحيح لان النتيجة في الاستنتاج لا تصدق الا اذا صدقت المبادىء ، فاذا كانت الفرضية ، وهي مبدأ الاستدلال محاطة بوداء من الشك كما هي الحال في الاستقراء ، فان النتيجة لا تكون يقينية . فمن الضروري اذن ان نرجع الى التجربة لنختبر صحة هذا الاستنتاج ونقلب الاستنتاج الموقت بعد التحقيق التجريبي الى استنتاج نهائي .

النقد . – لا ريب في صحة الاحكام التي اشتملت عليها هذه النظرية ، فقد يكون الاستنتاج من وجهة المنطق المحض هو الاستدلال الكامل . ولكن هذا القول لا يقطع مظان الاشتباه ، لاننا اذا انعمنا النظر في اقاويل (رافيسون) و (كلود برنار) علمنا ان التجربة ، بخلاف ما زعما ، لا تحقق الفرضية نفسها ، بل تحقق بعض نتائجها وهذه النتائج الخاصة جزئية اما الفرضية فعامة وكلية . ومتى كان الجزئي مساوياً للكلي ، والخاص للعام ؟

ان الاستنتاج هو انتقال من المبادىء العامة الى النتائج العامة ، اما الاستقراء فهو انتقال من الاحوال الجزئية المفردة الى القوانين العامة ، فلا تحل شبهة الاستقراء برجوعنا الى الاستنتاج وقولنا ان التجربة تحقق بعض نتائج الفرضية ، وهيهات ان تحقق التجربة بجميع الافراد او ان تحيط بالزمان والمكان ، او ان تنقلنا من الجزئي الى الكلي . اذن ما هي المبادىء التي يعتمد عليها العقل في تعميم نتائج الاستقراء .

---

(١) (رافيسون — Ravaisson) فيلسوف فرنسي ولد في نامور (١٨١٣ — ١٩٠٠) أشهر كتبه :
1) Essai sur la métaphysique d'Aristote.
2) Rapport sur la philosophie en France au XIXe siècle.
3) De l'habitude.
نبغ هذا الفيلسوف في زمن لم يكن فيه للفلسفة الروحية نصير ، فآلى على نفسه أن يدافع عنها ، حتى مهد الطريق (لبوترو) و (برغسون) .

(٢) Philosophie en France au XIXe siècle, 121.

ب – مبادىء الاستقراء :

يعتمد العقل في تعميم نتائج الاستقراء على امرين :

١ – مبدأ السببية . – لندرس الاستقراء اولاً من حيث هو بحث عن العلل .

اننا نشاهد في التجربة ان الضغط الجوي يؤثر في حوض الزئبق فيرفعه في انبوب طوريشيلي واننا اذا عزلنا سطح الزئبق عن الضغط ، بتخلية الهواء ، توقف الزئبق عن الصعود ، فنستنتج من هذه التجربة ان الضغط الجوي هو علة في صعود الزئبق في الانبوب . فنحن نعتقد اذن ان كل تغير يحدث في الأشياء لا بد له من سبب يحدثه ، وصعود الزئبق في الانبوب نوع من التغير فلا بد له اذن من علة وهي الضغط الجوي ، فاذا اختبرنا صدق حكم من الاحكام في ظرف خاص من الزمان والمكان ، عممنا نتيجة هذا الاختبار واطلقنا هذا الحكم على ما لم نجربه من الظروف في كل زمان ومكان ، وذلك لاعتقادنا ان نفس العلة تحدث نفس المعلول في نفس الظروف ونعتبر ما لم نره من الامثلة ، بما رأيناه في هذا المثال ، ونقول ان كل حادثة تحدث في الكون لا بد لها من علة تحدثها .

ولولا هذا الاعتقاد لما تكون العلم ولما بحث عن القوانين . ولا يمكن ان تكون حادثة من الحوادث موضوعاً لعلم من العلوم الا اذا خضعت لهذا المبدأ . فمبدأ الاستقراء هو إذن مبدأ السببية ، وقد عبر عنه (بنليفه)[1] بقوله : « اذا تحققت نفس الشروط في زمانين او في مكانين مختلفين ، فان الظواهر نفسها تحدث من جديد في زمان ومكان جديدين »[2] .

وهذا القول صحيح ، لانه يبين لنا ان مبدأ العلوم الطبيعية لا يختلف عن مبدأ الرياضيات المشخصة التي تسلم بتجانس المكان والزمان ، فعلم الهندسة يجرد المكان من اللواحق الحسية كما ان علم المكانيك يجرد الزمان من التغيرات الجزئية ويرتقيان الى احكام كلية وقضايا عقلية عامة ، وعلم الطبيعة ينحو نحو الرياضيات في هذا التجريد العقلي ، ويريد ان يكون لاحكامه صفة كلية ، مثال ذلك ان القانون $م = \frac{ج \times ن^{٢}}{٢}$ شبيه بالتعبير الرياضي

---

(١) (بنليفه – Painlevé) رياضي وسياسي فرنسي معاصر ، له مباحث قيمة في المنحنيات والمعادلات التامية ، وقوانين الاحتكاك ، وعكس الجمل التامية الكاملة ، والتوابع الاهليلجية .

(٢) De la méthode dans les sciences, I, ch. sur la mécan Ique.

$ب = \frac{ح \times ء^{٢}}{٢}$ فلا فرق إذن في النهاية بين المعقولية الفيزيائية والمعقولية الرياضية ،

بل الحقائق الطبيعية ثابتة لا تتغير ، ولا يختلف الاستقراء الطبيعي عن الاستقراء العقلي في الأساس الذي يعتمد عليه . فكأن الأعداد كما قال الفيثاغوريون تقود العالم ، وكأن الحقائق الطبيعية بعد التحقيق مطابقة للحقائق الرياضية حتى لقد قال (هوميت) : لا يختلف العالم الرياضي عن الكون الحقيقي الا بالنسبة الى عقولنا الضعيفة ، وهما بالنسبة الى العقل المحيط عالم واحد .

٢ - مبدأ التقيد او الاطراد الطبيعي

ان مبدأ السببية يقرر ان لكل معلول علة ، وان العلل المتشابهة تنتج المعلولات المتشابهة ، وهذا يدل كما قال (هلمولتز) على ان جميع حوادث الطبيعة خاضعة لقوانين ، اي أنها تأتي على نظام واحد ، او ان العالم منتظم تجري حوادثه على نسق واحد ، واذا تذكرنا ان العلوم الراقية تستبدل بفكرة العلة فكرة القانون ، غيرنا منطوق مبدأ العلة واستبدلنا به مبدأ التقيد أو الاطراد الطبيعي ، وهذا المبدأ كما قال (غوبلو)[1] يشتمل على أمرين : ١ - الاول ان العالم متسق تجري حوادثه على نظام دائم فلا يشذ عن هذا النظام في الزمان شيء ، ٢ - والثاني ان نظام العالم كلي عام فلا يشذ عنه في المكان حادث أو ظاهرة او تغير .

والاعتقاد بالتقيد الطبيعي هو من العناصر المقومة للروح العلمية ، فلولا اعتقاد العلماء ان لكل معلول علة ، ما بحثوا عن اسباب الحوادث الطبيعية ، ولولا اعتقادهم ان حوادث الكون تجري على نظام دائم كلي لما استطاعوا ان يعمموا أي حكم من أحكامهم ولا حكموا على المستقبل بما حكموا به على الماضي ، وقد قال (كلود برنار) في كتاب المدخل إلى الطب التجريبي ، ان مبدأ التقيد الطبيعي هو مبدأ عام تخضع له العلوم الطبيعية كلها ، لأنه ضروري لعلوم الاحياء كما هو ضروري لعلم الفيزياء والكيمياء . فلولاه لما امكن تأسيس العلم ، وهو من الأمور التي لا يجوز للعالم أن يضعها موضع الشك أبداً . فالاستقراء الموسع هو الذي يعتمد فيه العالم على افتراض قانون التقيد الطبيعي او هو الاستقراء الذي يقع على الأشياء المتصلة اتصالاً علمياً مطرداً ، وهو ينفي عن العلم كل قول بعدم التقيد وكل

(١) غوبلو ، كتاب المنطق Traité de Logique 313-314

اعتقاد بالمصادفة والاتفاق ويفترض ان الطبيعة بريئة من كل امكان خاص ، وجواز عام وطفرة ومعجزة وحرية اختيار ، لا بل هي بريئة من كل مصادفة واتفاق ،فهي إذن خاضعة لقانوني السببية والتقيد خضوعاً كلياً شاملاً ، والعالم بجميع مافيه ضروري لا جائز ، وكل شيء فيه بقدر .

ج – الاتفاق والاعتدال

لما كانت غاية العلم هي الكشف عن القوانين البسيطة وكان العلماء لا يكتفون بكشف القوانين بل يريدون أيضاً أن يضعوها في قوالب رياضية ، كان الاستقراء بحاجة إلى مبدأ آخر غير مبدأ التقيد وهو مبدأ الاتصال الطبيعي أو مبدأ البساطة الطبيعية الذي نحكم به علىَ أنَّ الطبيعة لا تترك أقرب الطرق في أفعالها وترتكب الأعوص والأبعد ، قال هنري بوانكاره : « لننظر في أبسط حالة من حالات الاستقراء وهي حالة التقريب (Interpolation) اننا نرسم خطاً متصلاً بلغ من النظام درجة عالية ونجعله يمر بالنقاط التي دعت إليها الملاحظة ، فلماذا نتجنب نقاط الانكسار والانحناء السريع ، ذلك لأننا نعلم من قبل ، أو نعتقد اننا نعلم ان القانون المبحوث عنه لا يمكن أن يكون في هذه الدرجة من التعقيد ، ولأننا نرجح أن يكون القانون الذي أمكن التعبير عنه بتابع رياضي متصل ، اكثر احتمالاً من غيره ، ولولا هذا الاعتقاد لما وجد العلم .

ومع ذلك ففي الطبيعة أحوال كثيرة التعقيد ، حتى لقد قيل ان العلم التجربي هو أشبه شيء بتفكيك كبب الخيطان المشتبكة ، فقد يكون الاشتباك اعظم من حيلة العالم ، فيعجز إذ ذاك عن تفكيكها وحلها ويقصر عن إرجاع الحوادث إلى علائقها البسيطة الواضحة ، فيعزوها إلى المصادفة والاتفاق .

فليست المصادفة إذن دليلاً علىَ خروج الحوادث علىَ قوانين الطبيعة أو شذوذها عنها ، بل هي دليل علىَ عجز العالم عن التحليل وتقصيره في التعليل . فهي بهذا المعنى غير متعارضة مع التقيد الطبيعي ، بل هي برهان علىَ اختلاط العوامل واشتباك العلل والمعلولات . قال (اميل بوريل)[1] تمتاز الحوادث التي نعزوها للمصادفة بخضوعها لأسباب كثيرة التعقد والاشتباك فلا نستطيع دراستها وتحليلها .

(1) Emile Borel, Le Hasard, 7

مثال : هب صاعقة وقعت علىَ بناء جديد يوم تدشينه فأصابت صاحب الدار فقتلته فهل تدل هذه المصادفة علىَ فقدان التقيد الطبيعي • ان حادثة الصاعقة خاضعة لقوانين الكهرباء ، فهي إذن تابعة لأسباب طبيعية ، كما أن تدشين البناء راجع إلى اختلاط كثير من العلل والمعلولات ، فهناك إذن سلسلتان من الأسباب ، سلسلة حدوث الصاعقة ، وسلسلة تدشين البناء ، والمصادفة إنما هي في تلاقي هاتين السلسلتين •

مثال آخر : لنفرض أن قرميدة سقطت على رأس أحد الناس في الطريق ، ان سقوطها خاضع لقوانين الثقالة ، ومرور الناس في الطريق تابع لجملة أخرى من العلل والمعلولات ، فالاتفاق في هذه الحادثة ناشئ إذن عن تلاقي السلسلتين •

مثال آخر : هب لاعباً ربح في الاقتراع بتدوير الدولاب • فدوران الدولاب حول محوره خاضع لقوانين المكانيك ، كما ان انتخاب اللاعب للرقم الرابح تابع لجملة من العلل الفيزيولوجية والنفسية ، والاتفاق في هذه الحالة ناشئ عن تلاقي السلسلتين •

فلو اطلعنا على حالة الجو عند وقوع الصاعقة ودرسنا حالة البناء عند سقوط القرميدة وعرفنا جميع العوامل المؤثرة في حركة الدولاب كالقوة الدافعة واحتكاك المحور ومقاومة الهواء وغيرها ، لاحطنا بالأسباب التي أدت إلى وقوع الصاعقة وسقوط القرميدة ووقوف الدولاب ، في هذا الوقت دون ذاك ، فالعالم لا يقف حائراً امام هذه الحوادث بل يحللها ويكشف أسبابها ، ولكن الأمر الذي يحيره هو تلاقي السلسلتين •

ليكن خط (ب حـ) هو سلسلة الأسباب التي أدت إلى سقوط القرميدة ، وليكن خط (بَ حـَ) هو سلسلة الأسباب التي ساقت احد الاشخاص إلى المرور من الطريق في هذه اللحظة من الزمان ، فهل يمكننا أن نكشف عن الأسباب التي أدت إلى تلاقي السلسلتين وبعبارة أخرى هل يمكننا أن نوضح تلاقي خطي (ب حـ) و (بَ حـَ) بأسباب طبيعية •

لقد استعان العلماء علىَ هذه المسألة بحساب الاحتمالات ، فساقهم ذلك إلى قوانين سموها قوانين الاحصاء (Lois statistiques) وهي مبنية علىَ دراسة اكبر عدد من الحوادث ، مشتملة علىَ نتيجة كلية جامعة أو معدل عام أو نسبة مئوية • وتساعد علىَ التنبؤ بالاستناد إلى عدة حوادث مكررة لا إلى حادثة واحدة • مثال ذلك : ان القوانين الطبيعية البسيطة لا تساعدنا علىَ التنبؤ بموت شخص من الاشخاص في سنة معينة من سني عمره ، ولكن حساب الاحتمالات يساعدنا علىَ وضع قوائم للوفيات بالنسبة إلى كل سنة من العمر ، فنعتمد عليها

شركات ضمانة الحياة في تحديد الأقساط وحساب الأرباح وهذا يدل عَلَى أن قوانين الاحصاء تسمح بشيء من التنبؤ ، وتقوي اعتقادنا بالتقييد الطبيعي .

ولقد بين علماء العصر الحاضر ان بساطة القوانين الطبيعية انما هي أمر ظاهري فقط ، وانها تخفي وراءها تعقداً عظيماً ، فلذرات الغاز مثلاً حركات مختلفة وسرعة عظيمة تتبدل مداراتها بالتصادم وتؤلف أشكالاً عجيبة من حيث تنوعها واتجاهها (كما في الحركات البراونية) ، ولكننا نستطيع بالاستناد الى حساب الاحتمالات ان نستخرج قانون (مربوط) من هذه الحركات المختلفة ، فقانون العدد الاكبر كما يقول (هنري بوانكاره) يقلب كثرة الحوادث الى وحدة الوسط ، فكأن القوانين الطبيعية حدود وسطى مستخرجة من الأحوال المتشابهة .

وبديهي ان تطبيق حساب الاحتمالات عَلَى هذه الأحوال يدل عَلَى الاعتقاد بخضوعها لقانون الاطراد والتقييد الطبيعي ولو كان الاتفاق أمراً عرضياً لا قرار له لما أمكن انقياده للحساب فقانون العدد الأكبر يعتمد عَلَى مبدأ التقييد ، ولا قيمة لقضايا حساب الاحتمالات الا اذا انطوى الاتفاق عَلَى نظام خفي مستتر وراء تعقد الحوادث واشتباكها .

د - التقييد والغائية

لقد ساقتنا دراسة الاتفاق والاحتمال الى التقييد الطبيعي وأثبتت لنا ان مبدأ التقييد هو مبدأ أساسي لا غنى للعلم التجريبي عنه . غير ان (لاشليه[1]) زعم ان مبدأ التقييد لا يكفي لتأسيس العلوم الطبيعية ، وان هذه العلوم محتاجة الى مبدأ آخر ، هو مبدأ الغائية (Principe de finalité) ، فمما قاله: القوانين الطبيعية نوعان ، نوع ينطبق عَلَى الحوادث البسيطة كقوانين المكانيك ، ونوع ينطبق عَلَى الحوادث المعقدة كقوانين الكيمياء وقوانين الحياة ، وهذا النوع الأخير يضمن لنا حدوث نفس النتائج رغم تعدد الشروط وتعقد الظروف ، اعني انه ينتج نفس الأنواع الكيميائية والحيوانية والنباتية ، فلو كان العلم مبنياً عَلَى مبدأ التقييد فقط ، لقلنا ان هذه القوانين لا تضمن لنا حدوث نفس النتائج

(١) (لاشليه — Lachelier) ١٨٣٢ — ١٩١٨ ، فيلسوف فرنسي له مباحث جيدة في أساس الاستقراء وعلاقة علم النفس بعلم مابعد الطبيعة ، وردود عميقة على الوضعيين والتجريبيين ، قبس من فلسفة (كانت) الخيالية عناصر مذهبه الروحي .

ولا نفس الانواع الكيميائية والحيوانية والنباتية الا اذا تكررت نفس الشروط واجتمعت، ولكن العلماء لا يعبرون عن قوانين العلم بهذه الصيغة الشرطية، بل يعتقدون ان لأحكامهم صفة كلية دائمة، وان شروط الحوادث الطبيعية ستعود في المستقبل كما تكررت في الماضي، فالحرارة ستمدد المعادن غداً، وفقاً لقوانين ثابتة كما مددتها أمس، وكما تمددها اليوم، والقوانين العلمية ليست شرطية، بل هي ثابتة دائمة، ولا معنى لهذا الاتصال الا اذا كان الكون خاضعاً لنظام دائم، وكان لكل شيء فيه غاية، وكانت الغايات الجزئية مرتبطة فيه بغاية كلية، وكانت الحوادث المحققة لهذه الغايات ضرورية. فالقول بالغائية في العلوم التجريبية ليس أقل خطورة من القول بالسببية، لأن الكون مصنوع وفقاً لخطة عامة معقولة، والعلم يكشف لنا شيئاً فشيئاً عن أسرار هذه الخطة.

النقد. — ان هذه النظرية مفعمة بالشبهات.

١ — فمفهوم الغائية اكثر غموضاً من مفهوم السببية، لأنه يستلزم ان يكون الكل محدثاً لأجزائه، قال (غوبلو): «ان معنى الغائية لا يضيف الى مسألة الاستقراء اي وضوح»، بل يضيف إليها شبهة جديدة، اذ كيف يعقل أن تكون الواسطة علة الغاية، وتكون الغاية في الوقت نفسه محدثة للواسطة، فالغائية مبنية على السببية، كما ان الاستقراء ضروري للتأويل الغائي. فلا يعقل اذن ان تكون الغائية أساساً لأمر لا تقوم هي نفسها الا عليه.

٢ — ان العلم يريد اليوم ان يستغني عن التعليل الغائي، ويستبدل به ايضاحاً علمياً مبنياً على فكرة التقييد الطبيعي. فكيف تكون الغائية أساساً للاستقراء والعلم يعرض عنها شيئاً فشيئاً، لا بل كيف تعلل صور الاحياء وخواص الاجسام الكيميائية بأسباب غائية ونحن نكشف في كل يوم عن أسبابها الفيزيائية والمكانيكية. ان العقل لا يستطيع ان يتجرد في العلم عن مبدأ السببية ومبدأ التقييد ولكنه يستطيع أن يستغني عن الايضاح الغائي حتى لقد قال بيكون «ان البحث عن الأسباب الغائية عقيم، لا بل هو شبيه بعذراء موقوفة للاله، فلا تلد شيئاً.»

٣ — ومن العبث أن نظن أنه يمكن الجمع في العلم بين الغائية والتقييد الطبيعي، فكل تعليل غائي لحادثة من الحوادث يخرج هذه الحادثة من دائرة التقييد الطبيعي، ويجعلها خاضعة

للأسباب الغائية ، لا للأسباب الفاعلة ، مثال ذلك اذا سقطت قرميدة من سطح بناء ، علل العالم سقوطها بالشروط المتقدمة كقوة الريح ، واستمساك القرميدة بغيرها ، وانحناء السطح ، ومقاومة الهواء ، وحكم بأن سقوطها ضروري لاستيفائه جميع الشرائط ، ولكنه اذا حكم بأن العناية الإلهية قد أرادت أن تسقط هذه القرميدة علىَ رأس هذا الرجل ، وجعل هذا الأمر غاية لسقوطها خرج بذلك عن حدود العلم الوضعي

واذا قيل أن هناك غائية عقلية ، مثل غائية البناء الذي ينشئ القصر وفقاً لخطة المهندس ، قلنا ان هذه الغائية لا تنطبق الا علىَ الأعمال البشرية التي يكون الفعل فيها مسبوقاً بالتصور . أما الامور المادية فهي خاضعة للأسباب الفاعلة لا للأسباب الغائية .

ولا نريد الآن أن نفصل القول في الغائية ، لأننا سنعود اليها في علوم الحياة وعلم مابعد الطبيعة . وماذكرناه في هذا الباب كاف للبرهان علىَ ان علوم الفيزياء والكيمياء غير محتاجة اليها .

٥ — اصل مبدأ التقيد وقيمته . — ولكن هناك مسألتان لابد من بحثهما هنا الأولى نفسية والثانية فلسفية .

١ — اصل مبدأ التقيد

لقد بحثنا هذه المسألة في علم النفس عند الكلام عن مبادئ العقل ، فليرجع اليها ، ونضيف الآن الى ما قلناه في علم النفس ما يلي :

ليس مبدأ التقيد فطرياً كما زعم العقليون ولا هو نتيجة لارتسام آثار التجربة في النفس من غير ان يكون لها فيه أثر ، كما زعم التجريبيون ، فان النفس لا تقتصر علىَ تسجيل الانطباعات التي تصل اليها من العالم الخارجي بل تبدل هذه الانطباعات وتصوغها وفقاً لقوالبها الخاصة . قال (ريبو) « ان الاعتقاد بقانون السببية الكلي ليس هبة مجانية من هبات الطبيعة ، بل هو فتح » من فتوح العقل البشري . فالعقل الابتدائي يجهل هذا الأمر تماماً ، ويمزج السببية الطبيعية بالتصوف والاعتقادات الروحية والأساطير ، ولا معنى للحادث الطبيعي عنده ، بل كل أمر في نظره معجزة دائمة — ولم يكن العلماء أنفسهم يعتقدون هذا المبدأ في أول الأمر ، فلم يعمموا فكرة القانون الطبيعي ولا جعلوها كلية ، بل أقروها في بعض أقسام العلم وانكروها في أقسامه الاخرى . ففي القرن الثامن عشر مثلاً كانوا يعتقدون ان الطبيعة تعبث وتلعب بنا فلا تسير علىَ نظام دائم ، ويعتقدون أن لنظام الطبيعة شذوذاً وان المستحاثات وألوان الطيف مثلاً هي من الخوارق التي لا يمكن

تعليلها – ولا يزال بعض العلماء في أيامنا هذه يترددون في تطبيقها علىَ علم الحياة . فما هي الأسباب التي حملت العقل البشري علىَ الاعتقاد بالتقيد ؟

هناك سببان ، سبب عملي حيوي ، وسبب اجتماعي

أما السبب الأول فيرجع الى ضرورات الحياة وحاجات الانسان العملية ، لأنه من الصعب أن يعيش الانسان في كون تسيطر عليه المصادفة وتجري حوادثه عبثاً . ان كل عمل من أعمال الانسان يستلزم شيئاً من التنبؤ أي حكماً علىَ المستقبل بالاستناد الى الحاضر وحيث لا يوجد النظام لا يمكن التنبؤ . فضرورات الحياة قد علمت الانسان التقيد . ودفعته الى العمل علىَ أساسه . مثال ذلك أن الفلاح الذي يبذر القمح يعلم وهو مطمئن الى ما يعلم ، ان هذه الحبات الصغيرة التي القى بها الى الأرض ستنقلب الى سنابل ، وان الأرض ستأتي أكلها . فعمله هذا يتضمن الاعتقاد بخضوع حوادث الطبيعة لنظام دائم . وقد قلنا سابقاً ان العلم قد تولد من العمل ، ومن شروطه أن يتوصل اليه بالتجربة والصناعة .

وأما السبب الثاني فيرجع الى تأثير الحياة الاجتماعيـة في توليد العلم ، فقد أثر الاجتماع في عقل الانسان حتى ولد فيه تفكيراً مجرداً عن العوامل الشخصية ، وجعله يرقى الى دائرة أعلىَ من دائرة حياته الفردية ، وقد بينا في علم النفس أثر الحياة الاجتماعية في تكون المفاهيم (علم النفس ٤٩٩ – ٥٠٠) وذكرنا في الفصول السابقة (٨٩ ، ٢٤٠) أثرها في تكون معنى القوة والعلة والقانون وأشار دوركهايم الى ذلك في كتاب الصور الابتدائية للحياة الدينية (ص–٥١٨) فما قاله ان الحكم بأن الأمور المتشابهة تولد الامور المتشابهة هو من العقائد الدينية القديمة التي كان لها اثر في تكون مبدأ السببية فيمكننا اذن بوجه من الوجوه ان نقول ان مبدأ السببية قد تكون تحت تأثير العوامل الاجتماعية واذا قيل ان في الطبيعة ظواهر مطردة كظواهر الفلك مثلاً تدل علىَ ان الاعتقاد بالتقيد يرجع الى أسباب كونية أعمق من الاسباب التي ذكرها علماء الاجتماع ، قلنا ان ادراك هذه الظواهر المطردة كان مصحوباً عند الأقدمين بكثير من الاعتقادات الدينية . وفي تاريخ العلوم ادلة تثبت لنا ان هناك صلة عميقة بين العلم واللاهوت والسحر فقد تقدم علم النجوم علم الفلك ، والشعوذة علم الطب ، حتى لقد قال هنري بوانكاره – وهو من الذين بينوا أثر علم الفلك في تربيـة العقل البشري – لولا علم النجوم الذي تقدم علم الفلك لظل العقل البشري يعتقد ان الطبيعة تفعل أمورها عبثاً ، وانها خاضعة للمصادفة والاتفاق .

٢ – قيمة مبدأ التقيد

وهذه الكلمة المقتضبة عن أصل مبدأ التقيد تسهل لنا ادراك قيمته . وتوضح لنا ان هذا المبدأ ليس مبنياً على ضرورة عقلية مطلقة سابقة للتجربة ، لأنه لو كان ملازماً لتركيب العقل البشري ، مقوماً له لما احتاج العقل الى هذا التعب والنصب في الوصول اليه ، ولا هو نتيجة لارتسام آثار التجربة في نفوسنا ارتساماً انفعالياً محضاً ، لأن الطبيعة كما قال (استوارت ميل) نفسه لا تعرض علينا الا ظواهر مشوشة وخواء متنوعاً بخواء ، فلا تدل لأول وهلة على نظام وترتيب ، ولولا مشاهدة حركات الكواكب وانتظامها لما فكر الانسان في خضوع ظواهر الطبيعة لنظام دائم ، فكيف نحكم بأن كل شيء مقيد ونحن لا نعرف من هذا النظام الا أقله ، وقد قال (ماخ) : « من المحال اثبات صدق مبدأ التقيد او كذبه ، لأن هذا البرهان لا يصح الا اذا كمل العلم او ثبت لنا منذ الآن كذبه » .

ينتج مما تقدم ان الاعتقاد بالتقيد ليس من الضروريات العقلية المطلقة ، بل هو فتح من فتوح العقل البشري ، او فرضية من فرضياته ، او موضوعة من موضوعاته التي احتاج اليها في تفهم حقيقة الكون . وقد رأيت ان هذه الفرضية قد تولدت من ضرورات الحياة وحاجات العمل ، وشرائط الحياة الاجتماعية فهي اذن موضوعة حقيقية فرضتها الطبيعة ، وشرعيها الحياة الاجتماعية ، وأيدها العلم بارتقائه فاطمأن اليها العقل وسلم بها لنجاحها . نعم ان القول بالتقيد الكلي أوسع نطاقاً مما تسمح به التجربة ، ولكن ارتقاء العلم يؤيد هذا التعميم شيئاً فشيئاً . وكلما كشف العلماء قانوناً جديداً من قوانين الطبيعة زاد ايمانهم بالتقيد . وربما استطاعوا في النهاية اي عند بلوغ العلم غايته ، ان يحققوا هذه الفرضية كما تحقق الفرضيات العلمية الخاصة . وفي التجربة دليل على ان وراء الظواهر المتغيرة عناصر بسيطة ثابتة قد يتوصل العقل البشري في المستقبل الى الاحاطة بها كلها .

ففكرة التقيد هي إذن ، كما قال افلاطون في نظرية المثل ، مخاطرة ، ولكنها مخاطرة جميلة لن يندم الفكر البشري على التعرض لها ، ولو فكر في الاعراض عنها لخسر سيطرته على الطبيعة ولعجز عن تفهم حقيقة الكون .

١- المصادر

1 — Bernard (cl): Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale, 1er p. ch. II.
2 — Borel (Emile): Le hasard.
3 — Boutroux: De l'idée de loi naturelle.
4 — Bouty: Vérité scientifique, 1. ch. VI.
5 — Brunschvicg: L'expérience humaine et la causalité physique.
6 — Durkheim: Formes élémentaires de la vie religieuse. 518—528.
7 — Goblot: Traité de logique.
8 — Hume; Traité de la nature humaine, III. p.
9 — Lachelier: Du fondement de l'induction.
10 — Mach: Connaissance et Erreur, ch. XIII — XIV.
11 — Mill: Système de Logique, 1. III. ch. VIII.
12 — Renouvier: Traité de Logique générale.
13 — Ribot: Evolution des idées genérales 202 — 229.

٢ – تمارين ومناقشات شفاهية

١ – ادرس تطبيق طرق الاستقراء على تجارب (باسكال) في الضغط الجوي .

٢ – هل يستطيع العلم ان يستغني عن فكرة العلة

٣ – معنى المصادفة والاتفاق

٤ – آراء (كورنو) في الاستقراء

٥ – ما معنى التقيد في وقوع الحوادث وما علاقته بالاستقراء .

٦ – فسر قول الغزالي الآتي : « ان الاقتران بين ما يعتقد في العادة سبباً وما يعتقد مسبباً ليس ضرورياً عندنا ، بل كل شيئين ليس هذا ذاك ولا ذاك هـذا ، ولا اثبات احدهما متضمن لاثبات الآخر ، ولا نفيه متضمن لنفي الآخر ، فليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر ، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر ، مثل الري والشرب والشبع والأكل والشفاء وشرب الدواء .. وهلم جرا الى كل المشاهدات من المقترنات

في الطب والنجوم والصناعات والحرف . وان اقترانها لما سبق من تقدير الله سبحانه لخلقها علَى التساوق لا لكونها ضرورياً في نفسه غير قابل للفرق ... والمشاهدة تدل علَى الحصول عنده ولا تدل علَى الحصول به ، وانه لا علة سواه » (كتاب التهافت ص ٥٦ ، ٦٦) .

٧ — ما معنى قولهم ان طريقتي الاتفاق والاختلاف تبحثان في الناحيتين الايجابية والسلبية لموضوع واحد .

٨ — اشرح طريقة الاختلاف وقارن بينها وبين طريقة التغير النسبي .

٣ – الانشاء الفلسفي

١ — ماهي الشروط التي تجعل للفرضية قيمة علمية (البكالوريا السورية رياضيات — ١٩٢٩) .

٢ - اشرح قول (كلود برنار) الآتي : « ان الطريقة التجريبية تستند بالتتابع الى الشعور والعقل والتجربة » (بكالوريا – فلسفة - كان ١٩٢٥ ، والبكالوريا السورية – فلسفة — ١٩٢٩) .

٣ - ما معنى تحقق الفرضية وما هي الطرق المتبعة في تحقيقها (بكالوريا رياضيات بيروت ١٩٣٣) .

٤ — كيف يرتقي الفكر من ملاحظة الحوادث الى القوانين (بكالوريا فلسفة كان ١٩٢٥) .

٥ — ماهي أسباب الخطأ الأساسية في العلوم (بكالوريا – رياضيات – باريز ١٩٢١)

٦ — ماهي صفات التجربة العلمية (بكالوريا - فلسفة – دبن ١٩١٩)

٧ — ما هو البرهان وماهي أنواعه المستعملة في العلوم (البكالوريا السورية — رياضيات ١٩٣٧) .

---

٨ — هل يمكن ان تكون الدقة في تحقيق فرضية من العلوم التجريبية كالدقة في البرهان علَى نظرية رياضية (البكالوريا السورية — رياضيات ١٩٣٨)

٩ — ماهو معنى القانون في الاصطلاح العلمي ، بين كيف يوضع القانون ، واذكر

علّ ذلك بعض الأمثلة (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٢) .

١٠ — قيل لا بد للعلوم التجريبية من أن يكون لها مبادئ مشتركة ومبادئ مختلفة ، اذكر بعض هذه المبادئ (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٤) .

١١ — ماهو أثر كل من العبقرية والآلات في الكشف العلمي (البكالوريا السورية - رياضيات - ١٩٣٤) .

١٢ — أوضح فكرة (مالبرانش) الآتية : « انه لمن العجب أن يكون اكثر العلوم نفعاً مفعماً بالظلمات ، وان يوجد في العلوم التي لاضرورة لها أصلاً طريق واضح وسهل » (البكالوريا السورية — رياضيات ١٩٣٦)

١٣ — معنى القانون الطبيعي (بكالوريا — فلسفة — ليل ١٩٢٥) .

١٤ — الاستقراء والاستنتاج (بكالوريا — رياضيات — رين ١٩١٥) .

١٥ — المصادفة والتقيد (بكالوريا — رياضيات — بزانسون ١٩٢٦)

١٦ — ماهو أساس الاستقراء (بكالوريا — رياضيات ديجون ١٩١٢) .

١٧ — أوضح فكرة (لابلاس) الآتية : « يمكننا ان نزيد احتمال نظرية من النظريات اما بانقاص عدد الفرضيات التي تستند اليها ، واما بزيادة الحوادث التي توضحها » (البكالوريا السورية — رياضيات ١٩٣٧)

١٨ — اشرح الفكرة الآتية للكيميائي (اوستوالد) :العلم لا يروم تأسيس الفرضيات ، بل يتوخى حذف ماهو موجود منها . (البكالوريا السورية رياضيات — ١٩٤١)

١٩ — اشرح العبارة الآتية : « لانظرية تقوم علّى غير ملاحظة ، ولا ملاحظة تفيد الا علّى ضوء نظرية من النظريات .

٢٠ — لماذا اختلفت الفيزياء التجريبية عن الفيزياء الرياضية وما هو أساس هذا الاختلاف (البكالوريا السورية — رياضيات — ١٩٤١)

الفصل السادس

علم الحياة

١ – لمحة تاريخية

لم يستقل علم الحياة عن الفلسفة الا في النصف الثاني من القرن التاسع عشر ، لأن الظواهر التي يبحث فيها اعقد من الظواهر التي تبحث فيها العلوم الفيزيائية والكيميائية .

مثال ذلك ان اطباء النصف الاول من القرن التاسع عشر كانوا يملأون ابحاثهم الحياتية بالآراء الفلسفية والاعتقادات الدينية **فالروحيون** كانوا يعتقدون أن ظواهر الحياة ناشئة عن قوة عاقلة مدبرة ، فلم يردوا ظواهر الحياة من تأثير النفس ، ولا أخذوا برأي (ديكارت) الذي فرق بين النفس العاقلة وبين ظواهر الحياة والمادة ، بل قلدوا (ليبنيز) في قوله ان وظائف الحياة ناتجة عن عمل الروح . **والحيويون** من اطباء مدرسة مونبلييه كبارتز « Barthez » وغيره زعموا ان ظواهر الحياة ناشئة عن قوة الحياة ، وهي قوة خاصة متوسطة بين المادة والنفس .

وهذا التعليل ، كما ترى ، شبيه بتعليل الظواهر الفيزيائية والكيميائية في الفلسفة الطبيعية القديمة ، وهو تعليل مدرسي ناقص ، لا يسد خلة ولا ينقع غلة ، بل يضيف الى اسرار الحياة مشكلة فلسفية جديدة .

لذلك رأى علماء مدرسة باريز في اوائل القرن التاسع عشر كبروسه « Broussais » وكابانيس « Cabanis » ، وبينل « Pinel » ، وبيشا « Bichat » ، ان يبطلوا هذا التعليل ويستبدلوا به تعليلاً علمياً جديداً ، فقرروا ان الحياة هي معلول لا علة ، وانها ناتجة عن اسباب كثيرة متفرقة في جميع الاعضاء . قالوا : ان في كل عضو من اعضاء الجسد قوة خاصة مستقلة عن غيرها من القوى ، وان بقاء الحياة انما يرجع الى

اجتماع هذه القوى كلها ، وان الحياة هي مجموع القوى التي تقاوم الموت (بيشا) .

ثم جاء بعد ذلك (كلود برنارد) فبين في كتابه الذي سماه « المدخل الى الطب التجريبي » ان خير طريقة ينبغي سلوكها في علم الحياة هي الطريقة التجريبية ، قال : « ان الحياة هي الموت » مشيراً بذلك الى ان تعليل الحياة لا يحتاج الى قوانين غير التي نعلل بها ظواهر المادة الجامدة . وقد سلك اكثر العلماء هذه الطريقة التي وضع (كلود برنارد) اصولها ، وغالى بعضهم في ذلك حتى زعموا ان طريقة علم الحياة لا تختلف عن طريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية الا بما يستلزمه تعقد ظواهر الحياة من دقة ومهارة . أما الفرق عندهم بين ظواهر المادة الحية ، وظواهر المادة غير الحية ، فهو كمي لا كيفي ، ونريد الآن ان نبحث في هذا الأمر ! هل الفرق بين ظواهر الحياة وظواهر المادة الجامدة هو فرق كمي فقط ، أم هناك صفات جديدة تميز ظواهر الحياة من ظواهر المادة غير الحية ، وتجعل طريقة البحث فيها ذات شروط خاصة ؟

٢ – الصفات المقومة لظواهر الحياة

قد يكون القول ان ظواهر الحياة هي ظواهر فيزيائية كيميائية معقدة مبدأ بحث علمي ، وقد يكون مذهباً فلسفياً . الا ان الأخذ بأحد هذين الوجهين ، قبل البحث في الصفات المقومة للحياة ، يؤدي الى الخروج عن الطريقة الوضعية التي قررنا اتباعها . فلنبحث اذن اولاً عن هذه الصفات .

تمتاز ظواهر الحياة من غيرها من الظواهر بصفتين اساسيتين : **الغائية والتطور** .

آ – الحياة والغائية

أما الغائية فتدلنا ان ظواهر الحياة تجري الى غاية موجهة ، وتتبع في حركاتها نظاماً معيناً . وهذا ما جعل (غوبلو) يقول : « ان موضوع علم الحياة هو دراسة الغائية » وانه يشتمل على وصف الاعضاء والعضويات ويبحث عن قوانينها .

١ – **وصف الاعضاء** . – أما وصف الاعضاء المنفردة – وهو وصف صناعي لان العضو ليس منفصلاً عن العضوية – فيبين لنا ان العضو مركب من عناصر مخصصة ومرتبة وفقاً لنظام ثابت محدد . فاذا تبدل هذا النظام وهذا الترتيب تبدلاً عميقاً

اختلت وظيفة العضو . فهيئة كل عضو ، ووضعه ، وبنية كل جزء من اجزائه خاضعة للوظيفة التي يقوم بها . وهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما ان سلاسل العلل والمعلولات التي أدت الى تكوّن اجزاء كل عضو ، وحددت عمله ووضعه وهيئته ، يجب ان تكون متحالفة متجهة الى غاية واحدة . اما اذا اتجهت الى غايات مختلفة ، واستقل بعضها عن بعض ، وعاشت ونمت خلاياها نمواً مخالفاً لمصلحة المجموع ، كما في السرطان ، واصبحت سلاسل العلل والمعلولات متعادية متعارضة ، اختل عمل العضو واحدق به وبالجسد خطر الموت .

٢ – وصف العضوية . – أما وصف العضوية – وهي جملة من الأعضاء – فيبين لنا انها مركبة من اعضاء مخصصة ومرتبة وفقاً لنظام ثابت محدد ، ويدلنا ايضاً ان هذه الاعضاء يؤثر بعضها في بعض ، وان بينها تعلقاً ، وانها جميعها تابعة لمجموع العضوية . فكل ظاهرة من ظواهرها علة من جهة ومعلول من جهة أخرى . وهذه السببية الدائرية مختلفة عن السببية المستقيمة المتجهة الى جهة واحدة لان الحادثة الواحدة في السببية الدائرية علة ومعلول معاً اما في السببية المستقيمة فلكل معلول علة ، ولكل علة علة سابقة ، وهذا يجعل كل عضو من اعضاء الجسد يقوم بعدة وظائف ، ويجعل الوظيفة الواحدة مشتركة بين عدة اعضاء . فليس في الجسد نهائياً كما قال احد العلماء المعاصرين ، الا وظيفة واحدة يشترك في القيام بها جميع الاعضاء .

٣ – فكرة الوظيفة العضوية . – يتضح من ذلك ان فكرة الوظيفة العضوية اساسية في علم الحياة ، وهي مختلفة تماماً عن فكرة التابع الرياضي ، وفكرة التلازم في التغير التي تكلمنا عنها في طريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية . ولنبين ذلك بمثال : ان الكيميائي يدرس خواص الهموغلوبين في زجاجة ساكنة ، فيجده يتحد بالاوكسجين وحمض الكربون كما يتحد بغيرهما من الاجسام ، ويجد لهذه المركبات خواص معينة ذات قيمة واحدة ، فيهتم بها كلها على حد سواء ، ويدرس نسب اتحادها ومقاديرها . اما عالم الحياة فيقتصر على دراسة خاصة واحدة من خواص الهموغلوبين وهي اتحاده بالاوكسجين وحمض الكربون ويجد لهذه الخاصة عملاً أساسياً في تغذية الخلايا ،

ويشترط في هذه التغذية ان يوجد الهموغلوبين في الدم ، وان يجري معه في دورانه ، وان يصل الى الرئتين ويتحد بالاوكسجين ، وان يعود الى الخلايا ويستبدل بالاوكسجين حمض الكربون ، وان يعود حاملاً حمض الكربون الى الرئتين ، وان يفرغه في الهواء عن طريق التنفس ، ويأخذ منه ما تحتاج اليه الخلايا من الاوكسجين . ولا تتم هذه الدورة الدموية إلا اذا كان هناك شرايين وقلب وأوردة مرتبة ترتيباً محكماً ، وكان هناك جملة عصبية تحرك القلب والعضلات وقفص الصدر على نظام معين . فلا حياة إذن إلا اذا وجد الهموغلوبين في الدم ، ولا فائدة من وجوده في الدم إلا اذا اندفع في سبيل الدوران ، وهذا يدل ان العضوية كلها تشترك في كل وظيفة من وظائف الحياة .

٤ — الوظيفة العضوية والغائية . — فالوظيفة العضوية تختلف اذن عن التتابع الرياضي ، لأنها تستلزم اشتراك سلاسل كثيرة من العلل والمعلولات في بلوغ غاية نافعة للكائن الحي في محل محدد وزمان معين . وقد اشار (هنري برغسون) الى غائية الحياة بقوله : ان غاية الحياة واحدة بسيطة وان الوسائل المؤدية اليها مركبة معقدة . فلا بد اذن في وجود الغائية من وجود سلاسل من العلل والمعلولات تكون فيها هيئة الكل حاكمة في وجود الاجزاء على نظام معين .

وهذا يدل ان وحدة الوظيفة العضوية ليست وحدة رياضية . وكما انه لا يمكن تشبيهها بالوحدة الرياضية التي تولد جمل الاعداد باضافتها الى نفسها ، فكذلك لا يمكن تشبيهها بوحدة الجسم الجامد المؤلف من اجزاء مختلفة ثابتة ، لأنها ليست تجانساً تاماً ، ولا جملة عددية مكررة ، ولا كميات هندسية متلاصقة ، بل هي وحدة وظيفية تؤمن بقاء الكائن الحي في بيئته ، وتولد فرداً جديداً مشابهاً له ، واحداً بصفاته ووحيداً في نوعه .

ب — الحياة والتطور

وهذا الكائن الحي لا يبقى على حال واحدة ، بل يتغير وينتقل من طور الى آخر .

١ — الكائن الحي ينمو .

ونموه هذا ليس ازدياداً في الكمية فحسب ، بل هو انتقال تدريجي من طور الى آخر على نظام معين . فكل طور يتولد من الطور الذي قبله ويولد الطور الذي بعده ،

وفي كل طور لاحق صفات جديدة زائدة على الطور السابق . ان هوية الكائن الحي ليست هوية رياضية متجانسة ، بل هي هوية تكون واتجاه الى تحقيق مثال نوعي معين في الزمان والمكان . مثال ذلك ان اوائل اعضاء الجنين لا تنفعه في حياته الحاضرة ، بل تنفعه بعد نموه . والبذرة ليست بداية حركة فقط ، أو قوة طبيعية ذات كمية ثابتة موجهة الى جهة معينة ، لا تتبدل خلال انتقالها ، بل هي مبدأ مشتمل على عوامل التبدل والنمو والانحطاط التي تنقل الجنين من الطفولة الى الشباب ومن الشباب الى الكهولة والهرم . فلا بقاء للكائن الحي الا اذا ثابر على التغير ، ولو سكن أو وقف تطوره لسبب عارض او لعجز مات وتلاشى .

٢ – الكائن الحي يتغذى

يظهر لنا اولاً ان في الكائن الحي شيئاً من التناقض ، لانه لا يبقى الا اذا تغير ، ولا يتغير الا اذا بقي على ما كان عليه ، فيتجدد في كل لحظة ويصل حاضره بماضيه ومستقبله بحاضره ، كأنما هو وحدة في كثرة او هوية في تغير ، ولكننا اذا درسنا وظيفة التغذية وأثرها في الجسم انكشف لنا غطاء هذا التناقض . وعرفنا ان الكائن الحي يمتص غذاءه من الاجسام الخارجية ، ويقلبه الى شكل مماثل للعناصر التي تتكون منها خلاياه ، ثم يطرح الفضلات الزائدة عن حاجته . والاغذية خاضعة في العالم المادي لنظام ميكانيكي ، فاذا امتصها الكائن الحي اخضعها لنظام جديد ، ثم اذا طرح فضلاتها عادت الى العالم المادي وخضعت لقوانينه ، فالحياة هي اذن تمثيل « Assimilation » وعدم تمثيل « Désassimilation » فالتمثيل هو قلب الاطعمة الى شكل مشابه لعناصر الخلايا وعدم التمثيل هو طرح الفضلات الزائدة عن حاجة الخلايا . لنتصور كمية المواد التي يهضمها الانسان في حياته ، ولنقدر وزنها وحجمها ، ثم لنقدر كمية الفضلات التي يطرحها ، الا يحتاج كل منها الى مخزن كبير . فلو بقيت جميع هذه المواد في جسم الانسان من دون ان يطرح منها شيئاً لأصبح حجمه اكبر من حجم التلال ، الا ان حجم الانسان ووزنه لا يزيدان على حد معين ، كما ان صورته وبنيته لا تختلفان عن هيئة النوع رغم اختلاف الاغذية التي تناولها في حياته . وقد عبروا عن ذلك بقولهم ان الحياة هي صورة قائمة على مادة .

٣ — الكائن الحي ينسل ولداً مشابهاً له .

اذا بلغ الكائن الحي درجة النمو التام انسل اولاداً مشابهين له في بنيتهم وهيئتهم . ووظيفة التناسل هذه ليست نافعة للفرد مباشرة ، لأنها قد تقضي عليه ، كما تقضي على الذكر في بعض أنواع الحشرات فيموت بعد زواجه . فهي اذن نافعة للنوع . والفرد يخدم النوع ، وقد يضحي بنفسه في سبيله . فكأن غاية الطبيعة هي بقاء النوع لا بقاء الأفراد . وللولادة في بعض الانواع الحيوانية العليا زمان يسمى زمن الحمل يمر فيه الجنين بجميع اطوار النوع ، ويرسم بسرعة جميع الأدوار التي مرت بها الحياة في ارتقائها . فلا نعرف الفرد إلا اذا عرفنا ما كان عليه اجداده ، خلال الأزمنة الماضية . وكما يأخذ الفرد عن اجداده كثيراً من الصفات التي تنزع به الى اصله ، فكذلك ينقل هو نفسه الى اولاده بعض الصفات الخاصة . فانسان اليوم مختلف تمام الاختلاف عن انسان الكهوف ، وهو حلقة في سلسلة طويلة او جزء من كل . والكل هنا هو النوع او الحياة بأجمعها . ولا يجوز في علم الحياة اهمال هذا التطور ، لأن الحياة كما قلنا ، هي تغير و كون ، وليس هناك الآن اي تعريف لفظي ، او أية معادلة رياضية ، او اي تلازم في تغير يعبر عن هذا التكوين ويوضح لنا قانونه ، لأن هذه العلائق المادية لا توضح الا السكون ، اما الحياة فهي حركة و كون وتطور وابداع .

النتيجة . هل ينتج مما تقدم ان البحث عن الاسباب الغائية عقيم ، وانه لا محل لها في علم الحياة . هل يجب التوحيد بين المادة الحية والمادة غير الحية ، والأخذ بالنظرية الميكانيكية التي تنكر استقلال علوم الحياة عن العلوم التجريبية الأخرى ، وتجعل الحياة ناتجة عن اسباب فيزيائية كيميائية ؟ لا لعمري ، ان اختلاف ظواهر الحياة عن ظواهر المادة غير الحية لا يؤدي الى هذه النتائج . نعم ان في وظائف الحياة سلاسل من الاسباب الفيزيائية والكيميائية ، ولكن وجود هذه السلاسل لا يكفي لايضاح تعاونها واتجاهها الى غاية معينة . فلا بد لنا اذن ، اذا اردنا ان نفهم حقيقة الوظائف العضوية ، وندرك معنى التطور ، من انتهاج طريقة جديدة تدعى طريقة التكوين « Méthode Génétique » وتعلل لنا كل شيء بتاريخه وماضيه . ان علم الحياة

يجمع بين هذه الطريقة الجديدة وطريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية ، فكل طريقة منها متممة للأخرى وفي استخدامها معاً فائدة علمية عظيمة .

٣ — تعريف علم الحياة وتصنيفه

يطلق العلماء على علم الحياة في اصطلاحهم كلمة بيولوجيا « Biologie » وهي مؤلفة من كلمتين (بيوس — Bios) ومعناها الحياة و (لوغوس — Logos) ومعناها العلم .

وموضوع هذا العلم ، كما رأيت ، البحث في الحياة والاحياء والأنواع الحية .

والحوادث التي تجري في الأحياء على نوعين فيزيائية كيميائية ، وحيوية . فالحوادث الفيزيائية الكيميائية مشتركة بين الأجسام الحية وغير الحية ، اما الحوادث الحيوية فخاصة بعلم الحياة .

وينقسم علم الحياة الى قسمين علم الحياة العام « Biologie Générale » وعلم الحياة الخاص « Biologie Spéciale » .

اما علم الحياة العام فيبحث في الحياة وصفاتها العامة ، وينقسم الى علمين علم التشريح « Anatomie » وموضوعه البحث في اعضاء الأحياء وعلم الفيزيولوجيا وموضوعه البحث في وظائف الأعضاء .

واما علم الحياة الخاص فيبحث في الأحياء ، ونسبته الى علم الحياة العام كنسبة الكيمياء الى الفيزياء ، ويشتمل هذا العلم على قسمين هما علم النبات « Botanique » وعلم الحيوان « Géologie » .

ولكل من هذه العلوم فروع لا حاجة الى ذكرها هنا .

٤ — طريقة علوم الحياة

ان علوم الحياة هي علوم تجريبية استقرائية كعلوم الفيزياء والكيمياء ، فطريقتها مشتملة اذن على الملاحظة والتجريب والفرضية . ولكل من هذه الطرائق في علم الحياة شروط خاصة .

آ - الملاحظة في علم الحياة

قلنا ان علم التشريح يصف الأعضاء ، وعلم الفيزيولوجيا يدرس وظائفها ، وللملاحظة في كل من هذين العلمين شروط خاصة يجب البحث فيها على حدة .

١ — الملاحظة في علم التشريح

يقتصر علماء التشريح على وصف هيئة الأعضاء وبنيتها وتركيبها ، فاذا وصفوا هيئة الاعضاء كانت ملاحظتهم خارجية واذا شرحوا الأعضاء وبحثوا في تركيبها كانت ملاحظتهم داخلية .

آ — ان الملاحظة الخارجية سطحية

والسبب في ذلك ان اقتصار العالم على ملاحظة هيئة العضو يمنعه من معرفة تركيبه الداخلي ، فيصف شكله ووضعه وحجمه وعلاقته بغيره ويترك النظر في بنيته واجزائه ، ويهتم بالعضو من حيث هو آلة اكثر مما يهتم به من حيث هو حياة ونمو . وكان القدماء من العلماء لا يستطيعون ان يشرحوا الانسان فكانت ملاحظاتهم الخارجية ، رغم دقتها وسهولتها ، سطحية .

ب — ان الملاحظة الداخلية أكمل من الملاحظة الخارجية

والسبب في ذلك ان تشريح العضو يكشف لنا عن بنيته وتركيبه ، ويطلعنا على ترتيب اجزائه ، وهو على نوعين تشريح الأموات وتشريح الأحياء .

اما تشريح الأموات فقد اوقع العلماء في كثير من الخطأ ، لأنهم كانوا لا يطلعون على بنية العضو الا بعد موته وتبدّل طبيعة اجزائه ، فيحسبون الشرايين الخالية من الدم قنوات لجريان الهواء في الجسم ، ويجدون المعدة على هيئة مختلفة عن هيئتها الطبيعية .

واما تشريح الأحياء فلا يخلو من بعض المحاذير لأنه يخل بوظائف الأعضاء ويفسد نظامها الطبيعي ، ويؤدي في بعض الأحوال الى الموت .

وقد استطاع العلماء في ايامنا هذه ان يعالجوا هذا النقص بطريقة التصوير بالأشعة وهي تظهر لنا اوضاع الأعضاء الداخلية من غير ان تبدّل طبيعتها او تخل بوظائفها او تفسد نظامها وحركتها ، وتوصلوا بذلك الى الكشف عن حقائق علمية كثيرة .

ح – ان هذه الملاحظات صناعية

وذلك لأن وصف العضو يستلزم تصوره منفصلاً عن غيره من الأعضاء ، ويوهم ان له وحدة واستقلالاً صناعياً . والحق ان العضو هو جزء من كل ، لا يمكن فصله عن سائر الأعضاء الا بالتوهم . وجميع الأعضاء تتعاون في سبيل المجموع فيؤثر بعضها في بعض . واذا وصفنا جهاز البصر انتقلنا من الخارج الى الداخل ، اي من العين الى جميع الأجزاء الداخلية المرتبطة بها فنتبع العصب البصري خلال المجاميع العضوية المحيطة به حتى نصل الى المراكز البصرية في الدماغ ، ونستعمل في سيرنا هذا مبضعاً أو اجساماً ملونة تفصل العصب البصري عن غيره من الاقسام المجاورة له .

غير ان اتباع هذه الطريقة قد أبعد العلماء عن معرفة حقيقة المركبات الفيزيولوجية ، فاعتبروها متأخرة التكوين بالنسبة الى غيرها من الأجزاء البسيطة ، واضطروا على هذه الصورة الى القول بنظرية الجزء الذي لا يتجزأ في علم الحياة كما قالوا بها في علم النفس . مثال ذلك نظرية (بروكا) التي تحل الحوادث النفسية في التجويفات الدماغية ونظرية (النورون) التي تقول بالجزء الفرد في تشريح الجملة العصبية .

أضف الى ذلك ان هذه الملاحظات الصناعية تحول دون مشاهدة الاعضاء التي لا تمتد استطالاتها الى سطح الجسد ، وليس لها بحسب الظاهر وظيفة عضوية خاصة ، كالغدد الصم « Glandes endocrines » التي جهل العلماء في اول الأمر وظيفتها الحقيقية ، وكالغدة الصنوبرية « Glande pinéale » التي حسبها العلماء الأقدمون عيناً ثالثة ضامرة . وهذا خطأ شنيع لأنه يخفي عنا وظيفة المركبات الفيزيولوجية وعملها في طبيعة العضوية .

٢ الملاحظة في علم الفيزيولوجيا

لا تعرف حقيقة المركبات الفيزيولوجية الا اذا عرفت اعمال الاعضاء ودرست بنيتها ووظائفها .

١ – الوظائف الفيزيائية . – ان عالم الحياة الذي يسلك طريقة علم الفيزياء في ملاحظة الوظائف العضوية يرجع حركات الجسد وحركات اعضائه الى حوادث فيزيائية

محضة . فيحصي مثلاً انواع الاعضال الموجودة في الجسد ، ويبين لنا كيف تتصل العضلات بالعظام ، وكيف تقوم هذه الاعضال باعمالها كما في التقلص العضلي ، والتنبه العصبي ، ويبحث عن الحركات التي تدفع اللقمة الغذائية في جهاز الهضم ، او عن الأجهزة التي تؤمن دوران الدم ، فكأن المسألة عنده مسألة ميكانيكية ، او كأن الجسد آلة ، والأحشاء معمل . والناس قد تعودوا اليوم هذه الاصطلاحات واقبلوا على النظرية الميكانيكية من غير ان يفهموها .

٢ الوظائف الكيميائية . — وقد سلك بعض العلماء طريقة ثانية في ملاحظة الحوادث الفيزيولوجية ، فزعموا ان حوادث الحياة ترجع الى الامتزاجات الكيميائية ، وحللوا الأغذية التي يتناولها الكائن الحي والفضلات التي يطرحها من غائط وافراز وعرق ووصفوا ما في أنواعها المختلفة من تعريق وجمع ، وتحليل ومزج ، واستقصوا أجزاء كل عضو ووظيفة كل عصارة أين تفرز ومتى تعمل وكيف تؤثر حتى أصبح الجسم عندهم مخبراً كيميائياً . فكأن المسألة عندهم مسألة كيميائية ، وكأن علم الفيزيولوجيا فرع من الكيمياء .

٣ — عجز الفيزياء والكيمياء عن تعليل اسباب الحياة . — ولقد تعمق العلماء بعد ذلك في ملاحظاتهم ، فتبين لهم خطل الرأي القائل ان الجسم الحي آلة أو مخبر كيميائي . وقد قسموا الاجسام المركبة أولاً الى مركبات معدنية ومركبات عضوية ، فلما تبين لهم انه يمكن بالتركيب الكيميائي تحصيل بعض الاجسام العضوية ، كالكحول مثلاً ، قالوا ان طريقة الكيمياء العضوية لا تختلف عن طريقة الكيمياء المعدنية ، وان الخلية الحية وافرازاتها هي تركيب كيميائي كغيرها من الاجسام المركبة — ولكن العلماء وجدوا بعد ذلك ان لحاصل الخلايا الحية خواص عجيبة لا يمكن تعليلها بأسباب كيميائية . مثال ذلك ان الكيميائي الذي يحلل الهموغلوبين أو الالبومين في زجاجة لا يجد في خواصها تبدلاً بين تجربة وأخرى . اما عالم الحياة الذي يحقن الحيوان بألبومين الحصان الارنب او الكلب ، فانه يشاهد ان تفاعلات الالبومين تختلف بحسب الحيوان ،

مع انه من الوجهة الكيميائية جسم واحد . فبين الالبومين المنفصل عن العضوية والالبومين الذي في العضوية اختلاف عظيم لا يعرفه الكيميائي ، بل يعرفه عالم الحياة . اذا فصلت المركبات العضوية عن الجسم الحي وعوملت بمؤثرات فيزيائية وكيميائية بقيت خواصها واحدة ثابتة ، ولكنها اذا بقيت في الاجسام الحية اشتملت على صفات نوعية خاصة ذات طابع فردي .

وما ينطبق على محاصيل الخلايا الحية ينطبق ايضاً على الخلايا الحية نفسها . فمادة الخلية الحية هي في الحقيقة مادة الحياة ، وقد سميت عناصرها (بروتئين - Protéines) لخفائها على الملاحظ وكثرة تبدلها . ان الميكروسكوب يزيد قوة حواسنا ويسمح لنا بالاطلاع على بعض دقائق الخلايا الحية ، ولكنه لا يطلعنا على اوضاع عناصرها . قال : (لوكومت دي نوي Le Comte du Noüy) « ان علم الحياة الوصفي يوصلنا الى حيث يصل الميكروسكوب ، ويستغلق علينا حينما نجد انفسنا امام المسألة الحقيقية » اي مسألة تركيب المادة الحية . والتحليل الكيميائي يقف بنا ايضاً في منتصف الطريق . ان اكثر الكواشف الكيميائية والمؤثرات الفيزيائية ، تبدل البروتئيات عند التأثير فيها ، والزمان نفسه يغيرها ويبدل طبيعتها .

ينتج مما تقدم ان علم الحياة قد تقدم وقطع اشواطاً كبيرة على ايدي علماء الفيزياء والكيمياء . فقد حلل الكيميائيون المركبات العضوية ووجدوا ان عناصرها لا تختلف كثيراً عن عناصر المركبات الجامدة ، واستطاع (برتلو) ان يحصل على الكحول وهو مادة عريقة في العضوية ، بتركيبه من مولد الماء ومولد الحموضة والفحم ، ونحا الكيميائيون نحو (برتلو) في هذا التركيب ، فحصلوا على مركبات عضوية أخرى اكثر تعقداً من الكحول ، وظن العلماء ان الجدار الذي يفصل المادة الحية عن المادة الجامدة قد تهدم ، وانه يمكن الانتقال من الكيمياء العادية الى علم الحياة بلا فاصلة . وقد بينا ان للمادة العضوية التي في الجسم الحي خصائص نوعية تميزها من المادة العضوية المنفصلة عن الجسم الحي ، وان للكيمياء حدوداً لا تستطيع ان تتجاوزها ، لان طرقها

العادية تؤدي بالضرورة الى تبديل طبيعة المركبات الحية . قال لودانتك : « ان شبهي غروبين مركبين من عناصر كيميائية واحدة بنسب متساوية قد يكونان بحسب حالتها الفيزيائية وبحسب نظامها الخاص ، في نوع معين من المواد ، الأول غذاء والثاني سماً »[1] وقال دلبت : « لا ينجم تأثير بعض العلاجات عن تركيبها المئوي ، بل عن بعض الزمر الكيميائية أو عن هندسة الذرة وبنائها . فجذر السولفونال مثلاً يشتمل على خواص منومة ، فاذا عدل تركيب ذرته الهندسي زال تأثيره المنوم . وعلى العكس من ذلك اذا بدلنا زمرة المتيل بزمرة الاتيل – وهذا لا يخرب هندسة الذرة – بقيت القدرة المنومة على حالها وربما ازدادت »[2] .

ب – التجريب في علم الحياة

كان العلماء الأقدمون يعتقدون ان التجريب في علم الحياة غير ممكن ، لاشتباك اعضاء الجسم الحي ، واتحاد وظائفه . قال كوفيه « Cuvier » : « ان جميع اقسام الجسم الحي متصلة بعضها ببعض فلا تعمل الا مجتمعة ، ومن فصل احدها عن المجموع فقد ادخله في زمرة الاشياء الميتة ، وبدل ماهيته تبديلاً تاماً » .

وقد رد العلماء المعاصرون على هذا الاعتراض وابطلوه بما قاموا به من التجارب الناجحة في علم الحياة ، وحاكوا بتجاربهم هذه فعل الطبيعة في المرض والشفاء . فالمرض يحدث في الجسم الحي خللاً يبحث العالم عن أسبابه ويقارن بين حال المرض وحال الصحة فيكشف بذلك عن كثير من الوظائف العضوية . والشفاء يزيل الخلل عن الجسم الحي ويرجعه الى حالته الطبيعية ، فيساعدنا بذلك على امتحان علمنا بحقيقة الوظائف التي دلنا المرض عليها : وتجارب المرض والشفاء هذه ليست تجارب فاعلة ، بل هي كما قال (كلودبرنار) تجارب منفعلة لا تسد خلة ولا تشفي علة ، فعمل العلماء

---

1 — Le Dantec, in, De la méthode dans les sciences, 1ère Série p. 196

1 — Dalbet, in, De la méthode dans les sciences, 1ère série p. 226 - 7.

على اكمال نقصها بتجريبهم الحقيقي تقليداً لعلماء الفيزياء والكيمياء وتوصلوا بذلك الى حقائق علمية كثيرة . فمن هذه التجارب الحقيقية تجارب (هارفي – Harvey) التي أدت الى كشف الدورة الدموية وتجارب (فرانسيسكو ردي – Francesco Redi) التي ابطل بها نظرية التولد العفوي . وتجارب (سبالانزاني – Spallanzani) في الهضم الصناعي ، وتجارب (بيشا – Bichat) لمعرفة وظائف الاعصاب الدماغية الشوكية ، واعصاب الجملة الودية ، ولم يحتل التجريب المكان الأول في طريقة علم الحياة الا في القسم الأخير من القرن التاسع عشر . وتعتبر تجارب (كلود برنار) لمعرفة تأثير الكورار ووظائف الكبد والذخائر الغذائية احسن برهان على نجاح التجريب في علم الحياة . فيجب اذن على علماء الحياة ان ينهجوا هذا المنهج ، وان يكثروا من هذه التجارب ، وان يعلموا ان التجريب في علم الحياة انما يجري في مركبات عضوية مجتمعة لا في عناصر فيزيولوجية منفصلة ، وان لكل عضو من اعضاء الجسم الحي وظائف مختلفة ، وان علة الحادثة تشتمل على عدة شروط لا على شرط واحد .

١ – تجارب التهديم

ان تجارب التهديم هي أبسط التجارب العضوية واكثرها استعمالاً . مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف وظيفة الأعصاب الحسية او الأعصاب المحركة قطعناها . واذا اردنا أن نعرف وظيفة غدة من الغدد قلعناها ، ولاحظنا الخلل الوظيفي الذي عقب قلعها . ولكن هذه التجارب لا تخلو من بعض المحاذير ، لانها تؤدي الى تبديل التوازن العضوي او الاخلال به ، فيصعب على العالم التفريق بين الخلل الذي ولده نزع العضو ، والخلل المتولد من تبدل التوازن العضوي . ان بعض الأطباء يعالجون بعض الامراض بحقن المريض تحت الجلد ، فهل يدل التحسن الصحي الذي يعقب تنبيه بعض الخلايا بالحقن ان هذه الخلايا تلعب دوراً هاماً في الوظائف العضوية ؟ . نعم ان الاطباء يقارنون المريض بالصحيح لمعرفة وظائف الاعضاء المريضة ، ولكن الوظائف التي تترجم عنها تجاربهم انما هي عامة لا خاصة .

٢ – التجريب المشتمل على تغيير نظام الغذاء

هناك تجارب أكمل من الأولى، وهي التجارب التي نطلب من العضو او الجسد كله، ان يتحرك ويعمل في شروط داخلية مختلفة عن الشروط الطبيعية المألوفة. مثال ذلك ان تبديل الغذاء يؤثر في الكائن الحي، فاذا بدلنا غذاء الحيوان، كما فعل (كلودبرنار)، شاهدنا مثلاً ان آكلة الحشائش الصائمة تغدو آكلة لحوم أي أنها تتغذى بلحمها – وهذا يظهر لنا وظيفة الذخائر الغذائية ويدلنا ان تخصص الجهاز الهضمي إنما هو أمر ظاهري فقط – ونحقن دم الحيوان بقليل من السكر لاحداث أسباب (الداء السكري)، ونستعين بمادة الكورار لتمييز الاعصاب الحسية من الاعصاب المنبهة المحركة. وقد استخرج العلماء من هذه التجارب علاجات كثيرة لأمراض مختلفة، فأعطوا المصابين بفقر الدم حديداً، ومنعوا المصابين بالداء السكري من أكل السكر. ولكن هذا التجريب لا يؤثر في عضو واحد فقط، بل يحدث تفاعلاً عاماً في مجموع اعضاء الجسد. الا ترى الاطباء يصفون أدوية واحدة لمعالجة امراض مختلفة؟ ان هناك أدوية تختلف باختلاف الازياء، يكاد الاطباء يصفونها لشفاء جميع الامراض. فمن الصعب اذن حصر تأثير الدواء في عضو معين وبيان كيفية هذا التأثير وحدوده وماهيته، ومع ذلك فان هذه التجارب التقريبية لا تخلو من الفائدة لانها تكشف لنا عن كثير من الحوادث، كتعاون اعضاء الجسد وتأثيرها بعضها في بعض واتحادها في سبيل غاية واحدة.

٣ – التجريب المشتمل على تغيير شرائط البيئة

وهناك تجريب آخر يتضمن تغيير شرائط البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي من غير ان يتعرض لتغيير نظامه العادي وغذائه الطبيعي. فيوضع الكائن الحي في شروط جديدة من الحرارة والضغط والضوء والرطوبة. ثم تلاحظ التبدلات التي تحدث فيه تحت تأثير هذه العوامل. وقد استند العلماء الى هذا النوع من التجريب للبرهان على صحة نظرية التبدل (Transformisme)، وتسرعوا في قياسهم هذا، لأن التبدلات التي تحدث

في الكائن الحي قد تكون ناشئة عن تأثير البيئة ، وقد تكون ناشئة عن طفرة فجائية في التفاعلات الوظيفية (Mutationnisme) . أن جواب التجربة عن هذه الامور لا يزال اجمالياً . ويختلف تأويل العلماء له بحسب آرائهم الفلسفية ، ولا يزال قسم عظيم من تأثير البيئة مجهولاً لدينا . ان القول بأشعة تجتاز الجو وتخترق أجسادنا يحملنا على الظن ان لبعضها تأثيراً قوياً في حوادث الحياة . فكيف نميز تأثير هذه الاشعة من تأثير العوامل الأخرى . ان المسألة لا تزال محاطة بكثير من الأسرار .

٤ — ا-ستحالة تكرير التجربة

مما يسهل تمييز العلل والمعلولات وتحديد القوانين في الفيزياء والكيمياء امكان تكرير التجربة في شيء واحد أو في أشياء من نوع واحد . وليس كذلك هذا الامر شيء في علم الحياة . لأن الكائن الحي الذي يتأثر بشيء من الاشياء في المرة الأولى يصبح في المرة الثانية اكثر ميلاً للاحساس بذلك الشيء أو عدم الاحساس به . مثال ذلك اذا حقنت حيواناً في جلده للمرة الأولى بسنتمتر مكعب من المصل لم يحدث ذلك في جسمه اي رد فعل ، ولكن اذا حقنته مرة ثانية بسنتمتر مكعب من المصل نفسه أحدث هذا المقدار في جسمه رداً عظيماً او صدمة كبيرة ، واذا كررت التجربة نفسها قتلت الحيوان . وتسمى هذه الحادثة التي كشفها (ريشه — Richet) انافيلاكسيا « Anaphylaxie » أو فرط التأثر ، أو التأق . وهي عكس البروفيلاكسيا « Prophylaxie » أو الوقاية . ولا تزال حقيقة هذه الامور ، رغم تقدم العلم ، مشوبة بقليل من الاشتباه . الا ان أمراً واحداً لا شك فيه وهو ان كل تأثير في الكائن الحي يبدله ، ويجعل المجرب عاجزاً عن اعادته الى حالته الأولى .

ولا فائدة من تكرار التجربة في شخص آخر ، لان اختلاف الأمزجة يجعل نتائج التجربة مختلفة بحسب الافراد . وكلما كانت المؤثرات عضوية كانت ردود الفعل متباينة .

ان هذه الملاحظات تبين لنا ان التجارب الفيزيائية والكيميائية مضادة للتجارب الحياتية . فردود الفعل في التجارب الأولى ثابتة على نمط واحد ، اما في الثانية فهي غير ثابتة ، ومتبدلة .

٥ — استحالة التركيب التجريبي في علم الحياة

ان احسن تحقيق تجريبي للفكرة هو ان تحلل الحادثة وتركبها من العناصر التي كشف عنها التحليل . فالكيميائي يحلل الماء الى مولد الحموضة ومولد الماء ، ثم يركبه من هذين العنصرين . اما في علم الحياة فان هذا التركيب متعذر . نعم اننا نستطيع بالصناعة ان نركب بعض الحوادث العضوية ، فنضع بعض الأغذية في اناء ذي حرارة معينة ، ونصب فوقها بعض المواد ، فتتبدل الأغذية كما تتبدل في المعدة والامعاء ، ونسمي هذه الحادثة هضماً صناعياً . ولكننا اذا احدثنا فعل الهضم باستعمال مواد مستخرجة من العضوية كاللعاب وعصارة المعدة ، والبيسين والصفراء لم يكن هذا الفعل صناعياً بمجموعه ، لأن هذه المواد مستخرجة من العضوية ، فهي تتكون في الجسد . وتصب فوق الأغذية عند وصولها الى المعدة والأمعاء . فنحن نحاكي بعملنا هذا فعل الطبيعة في الهضم ، ونحقق بالتجربة شروط التقاء العلل والمعلولات . ولا يتم هذا التلاقي الا على ضوء العقل . فمن الخطأ الفاضح إذن أن ننسى انفسنا ، ونغفل تأثيرنا في هذا الالتقاء الصناعي ، ونعزو التقاء سلاسل العلل والمعلولات في الجسد الى المصادفة والاتفاق .

وكما ان فعل الهضم الذي نحدثه بصب المواد العضوية فوق الأغذية ليس صناعياً تماماً ، فكذلك لا نحدث الهضم الصناعي التام باستعمال المواد الكيميائية بدلاً من المواد العضوية ؛ لأن وظيفة الهضم تستلزم ان يقع في هذه الكتلة الغذائية اصطفاء ، فيمتص الدم بعضها ، ويطرح بعضها الآخر خارج الجسم . نعم اننا نستطيع ان نضع جهازاً يقرب حادثة الامتصاص من حادثة الحلول (Osmose) ، ولكن هذا الحلول المعوي خاضع لغاية معينة ، الا وهي تغذية الخلايا .

ومما يشبه هذا التجريب أيضاً نجاح العلماء في تحريك قلب الضفدعة أو السلحفاة بعد فصله عن الجسم ، واحياء بعض الأنسجة العضوية المسلوخة عن الجسد بوضعها في مصل صناعي ، وتلقيح بعض القنافذ بغاز الفحم ، وبيوض الضفادع بالشق ، فالعالم

لم يخلق في هذه التجارب قلب الحيوان ونسجه وبيوضه ، بل وجدها حاضرة ، وجمع بينها وبين سلسلة أخرى من العلل والمعلولات ، فاقتصر في عمله هذا على الجمع بين السلسلتين بتأثير العقل .

وقد يقال ان البرهان على امكان التركيب التجريبي لا يحتاج الى تركيب اعضاء معقدة كأعضاء الحلقات الحيوانية العالية ، لأنها لم تبلغ هذه الدرجة من التعقد الا بعد تطور طويل . وأنّى لنا ان نحاكي بفعلنا الصناعي هذا الفعل الطبيعي الذي احتاجت الطبيعة في انجازه الى زمان طويل . فيكفينا اذن ان نبرهن على امكان تركيب الخلية الحية – فنقول : انا نسلم بان تركيب الخلية الحية هو القضية الأساسية ، فلو صح ذلك لما احتاج الامر الى برهان آخر ، فهل وفق العلماء الى تركيب الخلية ؟ . لقد بينا سابقاً ان تحليل البروتئنيات بتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية يفسدها ويبدل طبيعتها . فكيف يمكن والحالة هذه تركيب أبسط الكائنات الحية من هذه العناصر المفسدة . قال (لوكومت دو نوي) : « لما طبقت الكيمياء طرائقها القاسية علىَ البروتئنيات – وهي العناصر الأساسية في المادة الحية – قتلتها . فكما ان الحداد الذي كسر الفونوغراف بمطرقته لا يستطيع أن يؤلفه بجمع انقاضه من خشب ونحاس وتوتيا وكاوتشوك ، كذلك العالم الذي حل مادة الحياة لا يستطيع ان يركبها بجمع عناصرها المشوهة التي أفسدتها عقاقير الكيمياء » .

هل يجب إذن انكار ثمرة الملاحظة والتجريب في علم الحياة ؟ لا لعمري . ان الملاحظة والتجربة قد أظهرتا لنا كثيراً من سلاسل العلل والمعلولات في الاجسام الحية . وهذا أمر جليل إذا قيس بعمل علماء الحياة في الماضي يوم كانوا يهملون سلاسل العلل والمعلولات ، ويبحثون في الروح والمبدأ الحيوي وغير ذلك من الامرار . اما الآن فقد اصبح المجربون يبحثون عن الأسباب التي تحرك الأجسام الحية – فكيف تتحرك هذه الاجسام ؟ ما هي الآلات التي تستخدمها في حركتها ؟ – وما هي الامتزاجات الكيميائية التي تحدث فيها ؟ – وينبغي لعالم الحياة ان ينظر أيضاً في سلاسل العلل والمعلولات ، وان يسعى لإدراك تلاقيها ، حتى اذا عجز عن ايضاحه فيزيائياً أو كيميائياً

فرض له فكرة موجهة أو غاية ، واستعان في ذلك كله بفكرة المركبات العضوية أو الوظيفة الحيانية ، أو فكرة تعاون الاعضاء في سبيل حياة المجموع . ان هذه الافكار هي السراج المنير الذي يضيء في الوقت الحاضر طريق علماء الحياة ، ويزيل بعض شبهاتهم ، ويخفف في الوقت نفسه من غلوائهم .

ج – الاستقراء في علم الحياة

ينتج مما تقدم ان طريقة الاستقراء تستلزم في علم الحياة كثيراً من الدقة لكثرة الاختلافات الفردية ، وتطور الكائنات الحية .

١ – خطر الاختلافات النوعية والفردية

لقد تبين لنا بالملاحظة والتجربة ان تأثير بعض المواد في الكائنات الحية يختلف بحسب الأنواع والأفراد ، مع ان خصائص هذه المواد من الناحية الكيميائية واحدة . فتأثير مصل الحصان في الأرنب يختلف عنه في المعز أو الانسان ، كما ان نقل الدم من انسان الى آخر يختلف تأثيره بحسب معطي الدم وآخذه . وقد أشار علماء اليوم الى حادثة هامة في علم الحياة هي حادثة المتابوليزم الأساسية « Métabolisme basal » . ومعناها النسبة بين كتلة الغذاء التي تناولها الكائن الحي والكمية التي انتفع بها منها . قال : (بلانتفول – Plantejol) ان حادثة المتابوليزم هي الحياة نفسها . فاذا قسنا بأجهزة خاصة متابوليزم الكائنات الحية في الحالة الطبيعية وجدناها تختلف في النوع الواحد من شخص الى آخر . والحالة الطبيعية أو العادية انما هي وسط بين اختلافات الأفراد . فيجب علينا والحالة هذه ان نكون كثيري الاحتياط والحذر عند الحكم على النوع بما حكمنا به على الفرد .

٢ – خطورة التطور

ليس تغير الكائنات الحية وهماً من اوهام الحواس بل هو امر حقيق يجب الرجوع اليه في تفهم مسألة الحياة ، ولكن هذا التغير لا يوافق الاستقراء ، لان الاستقراء مبني على امكان رجوع الحوادث نفسها الى غير نهاية .

ان حوادث الوقاية والتقأ تدل على ان الافراد انفسهم يتطورون ، وان المؤثرات

لا تحدث فيهم دائماً ردود فعل واحدة • ولهذه الملاحظة قيمة كبيرة عند الاطباء • انهم يقولون بوجود المرضى لا الامراض • ويعلمون ان الاحوال تختلف من فرد الى آخر • ولكن العلم بالفرد ليس علماً • لا علم كما قال أرسطو الا بالكليات • ولو كان الافراد يتطورون والانواع ثابتة لسهل سلوك طريق الاستقراء في علم الحياة ، غير ان الانواع نفسها تتبدل تدريجياً وتنتقل من طور الى آخر ، ويحتاج حدوث تغيير بسيط في صفات النوع الى آلاف السنين • ان الف سنة عند علماء التطور لاقصر من لحظة بسيطة • فينبغي لنا اذن ان نبحث عن نتائج هذا التطور ، وان نعين اتجاهه ، وان نبحث عن أصل الانواع ، ما هي حقيقته ، هل يتطور كل نوع على حدة ، ام تتشعب الانواع بعضها من بعض كما تتفرع اغصان الشجرة من الجذع • ان نظرية التطور قد استهوت اليوم افئدة العلماء ، ولا يمكن ايضاح بعض الحوادث الحياتية الا بها ، فهل يمكننا أن نعمم احكامنا فننتقل من الحاضر الى المستقبل ، بدون قيد ولا شرط • ان الأمر كما ترى عويص ، وسنعود اليه عند الكلام عن المبادىء والنظريات •

٣ – الاستقراء الفيزيائي والاستقراء الحياتي

فمن الصعب إذن في علم الحياة ان نعرف الى أي حد يجب التقيد بالاختلافات الفردية والنوعية من جهة ، والنظر في تطور الأنواع من جهة أخرى • حتى لقد قال أحد الفلاسفة المعاصرين : « اذا قلنا بوجود قوانين حياتية صادقة في كل زمان ومكان ، نسينا ان الصفة المقومة للحياة هي التطور ، فالاستقراء الفيزيائي مطلق في كل زمان ومكان ، اما الاستقراء الحياتي فنسبي ، لا ينطبق على جميع الأزمنة والأمكنة • ان قوانين الفيزياء هي خلاصة الماضي وطليعة المستقبل ، فهي إذن ثابتة ، أما قوانين الحياة فتدل على وضع معين من اوضاع الحاضر أو دور من أدوار التطور ، ولا تنطبق الا على قسم من الماضي وجزء من المستقبل » •

فهل يجب إذن انكار القوانين الحياتية ؟ – لقد بينا سابقاً ان هناك قوانين طبيعية مبنية علىَ دراسة اكبر عدد من الحوادث سماها العلماء قوانين الاحصاء ، وهي

حدود متوسطة مستخرجة من الأحوال المتشابهة تقلب كثرة الحوادث الى وحدة الوسط (ص ٢٥٢ — ٢٥٣) . فالقوانين الحياتية تدخل في هذه الزمرة من القوانين، ولا يعيبها ان تكون حدوداً متوسطة . فاذا قيل ان القوانين الحياتية لا تنطبق الا على جزء من الزمان لاختلاف لوازم الحياة باختلاف التطور، قلنا لعل ذلك واقع أيضاً في علم الفيزياء نفسه . الا يقول العلماء ان العالم المادي نفسه يتطور، وان تطوره التدريجي بطيء جداً . فما يصدق على علم الفيزياء يصدق أيضاً على علم الحياة، ولكل من هذين العلمين فائدة من معرفة اتجاه التطور . ان ظواهر الحياة تخفي وراءها تعقداً عظيماً، فاذا استقصى العالم جميع التبدلات وأحاط باختلاف سائر الصفات، توصل الى قوانين طبيعية شبيهة بالقوانين الفيزيائية التي سماها (بوانكاره) قوانين العدد الأكبر .

٥ — التصنيف

ان موضوع علم الحياة العام هو البحث في تكون الاجسام الحية، ووظائف الحياة، وقوانين تبدلها . أما موضوع علم الحيوان والنبات فهو البحث في صفات الأحياء المتشابه منها والمختلف، ثم جمعها في زمر عامة، واظهار علائقها وتلازمها وترتيبها . فالعالم الحياتي يعنى إذن بعد الملاحظة والتجريب بالتصنيف والتعريف .

١ — ان التصنيف هو الشرط الأول في اللغة والعمل والعلم

ان معنى التصنيف هو وضع الاشياء في زمر مرتبة على اساس خاص يسهل معها معرفتها وتمييز افرادها وانواعها والانتفاع بها . ونحن نصنف الأشياء الطبيعية تصنيفاً عفوياً، فنضع الموجودات المتشابهة والحوادث التي تحدث فينا تأثيراً واحداً في زمر واحدة ونصنف الأشياء اضطراراً ليسهل علينا تذكرها والرجوع اليها واستخدامها . وقد استعان الانسان بالتصنيف منذ وجد على ظهر الارض، يدل علىّ ذلك ما حفظته كل لغة من الأسماء العامة التي وضعها الانسان للموجودات والحوادث والصفات والافعال، فكل اسم عام كشجرة وزهرة وانسان وفرس يدل علىّ جملة من الأشياء المتشابهة،

وكل صفة كحسن وقبيح وسار ومؤلم تدل على خاصة مميزة ، وكل فعل كضرب وفكر وأحسن يدل على زمرة من الأعمال المتشابهة الصادرة عن الفاعل . فالانسان يتعلم التصنيف وهو يتعلم الكلام ، ويصنف الاشياء المتشابهة بحسب تأثيرها فيه وانتفاعه بها ، فالذئب مهروب منه والولد معطوف عليه . وكما ان اللغة تقتضي التصنيف فكذلك العلم يبدأ بتصنيف الحوادث ووصفها وارجاعها الى الوحدة . وقد بينا في تطور العلوم التجريبية (ص ١٩٠) ان التصنيف هو الهدف الاول للعالم الطبيعي ، لا بل هو الخطوة الأولى التي كشفت له عن وجوه التشابه والاختلاف بين الحوادث ، وارتقت به من التعميم البسيط الى التعميم المنظم ، وادخلت على مباحثه شيئاً من الترتيب . فالرياضيات والفيزياء والكيمياء قد بنيت في أول أمرها على التصنيف ، وعلما الحيوان والنبات لا يزالان حتى الآن احوج العلوم الى هذه الطريقة ، وهي طريقة صعبة لتعقد الأشياء التي تبحث فيها ، وكثرة اختلافها وتبدلها .

٢ – التصنيف الطبيعي والتصنيف الصناعي

يختلف التصنيف بحسب الغاية التي يرمي اليها ، فاذا كانت غايته عملية كان صناعياً ، واذا كانت علمية كان طبيعياً .

التصنيف الصناعي . – ان غاية التصنيف الصناعي هي قبل كل شيء عملية ، فهو يسهل علينا أولاً تذكر الأشياء التي نصنفها ، لأنه يقلب كثرة الاوصاف الخاصة التي تطلعنا عليها الحواس الى عدد محدود من الصفات العامة المضبوطة . وهو يسهل علينا معرفة الشيء بين عدد كبير من الاشياء المحيطة به ، فيوفر علينا تشتت الجهد وضياع الوقت . والتصنيف الصناعي لا يعتمد على ملاحظة جميع الصفات بل يقتصر على ملاحظة الصفات الظاهرة أو الخارجية الدائمة التي يسهل تمييزها من غيرها والانتفاع بها ، ويهمل الصفات الخفية او الانتقالية التي تلعب دوراً عظيماً في تطور الكائنات الحية .

وهذا يدل على ان التصنيف الصناعي خاضع لقواعد . فهو يستند الى صفات موجودة لا الى صفات خيالية ، ويختلف بحسب الأساس الذي اختاره المصنف . ولا حد

للأسس التي يمكن اختيارها لتصنيف مجموعة من الاشياء . ونقص التصنيف الصناعي يرجع الى اعتماده على الصفات الظاهرة دون الخفية الأساسية ، ففيه اختيار لا تحكم ، واختيار الصفات يراعى فيه عادة غاية عملية خاصة . ان (لينه) مثلاً اعتمد في تصنيفه الصناعي على صفات حقيقية ذات قيمة نسبية ؛ ولم يتمكن في أول العلم من تصنيف الأشياء علىَ أساس غير هذا . فالأشياء توضع أولاً في زمر وأصناف موقتة ، ثم تبدل زمرها وأصنافها بارتقاء العلم .

التصنيف الطبيعي . - ان غاية التصنيف الطبيعي نظرية . وهي تقتضي الكشف عن العلائق الضرورية التي تربط صفات الأشياء بعضها ببعض لوضعها في نظام واحد وايضاح الصلة بين أنواعها ، وترتيبها على أساس ترتيبها الطبيعي . وهذا يستلزم الاحاطة بجميع صفات الاشياء لا ببعضها فقط ، ولا يمكن تحقيق ذلك الا اذا بلغ العلم غايته وأدرك نهايته . ولا يستطيع عالم واحد ان يتصدى لتصنيف جميع الموجودات ، لذلك كان لزاماً على العلماء ان يتعاونوا فيتولى عالم النبات تصنيف النباتات وعالم الحيوان تصنيف الحيوانات ، وعالم الكيمياء تصنيف العناصر .

٣ - طريقتا التحليل والتركيب في التصنيف

يسير العقل في التصنيف على طريقة التحليل أو على طريقة التركيب . أما طريقة التحليل فهي ان نلاحظ الموجودات التي تولينا تصنيفها ونقايس بينها ، ونبين وجوه تشابهها واختلافها ، ونضم المتشابه منها في زمرة واحدة ، ونطلق عليها اسماً واحداً يدل على مفهوم محدد . مثال ذلك اننا نقايس بين العرب والروس والاميركيين فنصنفهم في نوع واحد هو نوع الانسان ونقايس بين السلوقي وكلب الحراسة وكلب الجر ، والكانيش وغير ذلك من الأفراد . فنصنفها في نوع واحد هو نوع الكلاب . ويقابل كل نوع من هذه الانواع كلي مجرد جامع للصفات المشتركة بين الافراد ، واذا قايسنا بين الانواع كما قايسنا بين الافراد حصلنا على نوع أعلى من الانواع السابقة مثل الحيوان فانه كلي يقال على الانسان والخيل والكلاب ، وهو اعم من

الكليات الأولى . وقد يكون الشيء جنساً لأنواع ، ونوعاً لجنس مثل الحيوان للجسم ذي النفس ، فانه نوعه ، وللانسان والفرس فانه جنسها[1] . لكنه ينتهي الارتقاء الى جنس لا جنس فوقه ، ويسمى جنس الاجناس ، كما ينتهي الانحطاط الى نوع لا نوع تحته ويسمى نوع الانواع . وهذه الاجناس والانواع بعضها مشتمل عَلَيَّ بعض ، فما صدق على الجنس الأعلى يصدق على النوع الأدنى ، وما صدق على النوع الأدنى ، يصدق على الافراد كالانسان لزيد وعمرو ، والفرس لهذه وتلك ،

واما طريقة التركيب فهي معاكسة لطريقة التحليل . مثال ذلك ان طريقة التحليل تنقلنا من الفرد الى النوع ، أي من الصفات الجزئية والوظائف الخاصة الى الصفات الكلية والوظائف العامة . أما طريقة التركيب فتنقلنا من الكلي الى الجزئي ، فتبدأ بالخلية لأنها نقطة الابتداء في كل تطور عضوي ، وهي ذات صفات عامة غير معينة ، تنطبق على عالم النبات كما تنطبق على عالم الحيوان ، ثم نتبعها في نموها ، ونرى كيف تتعقد وتتخصص ، وكيف تلبس وشاحاً من الصفات المتباينة ، فتصبح حيواناً فقارياً ثم حيواناً لبوناً ، ثم نوعاً من انواع اللبونة ، ثم فرداً من افراد هذا النوع ، مختلفاً عن غيره من الافراد .

٤ — مبادىء التصنيف

قال كوفيه « Cuvier » و جوسيو « Jussieu » و آغاسيز « Agassiz » ان العقل يستند في تصنيف الموجودات الى ثلاثة مبادىء ، وهي :

١ً — مبدأ تلازم الأشكال .
٢ً — مبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها .
٣ً — مبدأ التسلسل الطبيعي .

ولنبحث في كل من هذه المبادىء على حدته .

١ — مبدأ تلازم الأشكال . — ليست صفات الكائنات الحية ذات خطورة واحدة . فبعضها يتغير أو يزول من غير ان يتبدل بتغيره وزواله شيء في حياة الفرد ، كالقامة

« ١ » ابن سينا ، النجاة ، ص — ١٤ .

واللون . ان الخشار نبات ضعيف في أوربا ، ولكنه في المناطق الاستوائية شجرة كبيرة ، والانسان يختلف لونه من عرق الى آخر ، ولكن تركيبه العضوي ، رغم هذا الاختلاف ، واحد . فهذه الصفات ليست أساسية . ولكن هناك صفات أخرى متلازمة ، اذا وجدت إحداها وجدت الثانية معها ، واذا تغيرت تغيرت ، فهي متلازمة في الوجود والتغير والزوال . مثال ذلك ان شكل الاسنان ملازم لشكل الفك وشكل عظم الكتف (اللوح) والاظافر ، وأنبوب الهضم ، وقد سمى (كوفيه) هذا التلازم قانون تلازم الصفات « Principe de la corrélation des formes » أو تناسب الصفات . وعلماء الطبيعة يستندون الى هذا المبدأ في تقسيم الموجودات الى أنواع مختلفة ، فيصنفون الموجودات ذات التناسب الواحد في نوع واحد . فاذا أرادوا أن يعرفوا الصفات الاساسية المقومة للفرد بحثوا عن النوع الذي وضع فيه .

٢ — مبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها . — لا يقتصر العلم على وضع الكائنات الحية في طوائف وأصناف حسب اتحادها واختلافها في الاوصاف والخواص الطبيعية ، بل يرتب صنوفها وأنواعها وفقاً لمبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها « Principe de la subordination des caractéres » . اننا اذا نظرنا في صفات الأجناس والانواع وجدنا بعضها أعم من بعض . فصفات الحيوانات الفقارية مثلاً أعم من صفات اللبونة ، لأنها لا تشمل اللبونة فقط ، بل تشمل الطيور والزواحف والضفادع والأسماك ، والصفات العامة ترأس الصفات الخاصة ، لا بل هي أكثر منها خطورة ، لان الحيوان لا يكون لبوناً الا اذا كان فقارياً ، ولكنه قد يكون فقارياً ولا يكون لبوناً . فخطورة الصفات تختلف إذن بحسب تعلقها بعضها ببعض . وتسمى الصفات العامة رئيسة أو متبوعة ، والصفات الخاصة مرؤوسة أو تابعة . وقد بين (فون بائر - Von Baër) ان هذه الصفات تتولد في الجنين بحسب قيمتها ودرجة خطورتها ، فالرئيسة تتولد قبل المرؤوسة ، ويمكن ترتيبها بحسب تاريخ ظهورها . ولا يخفى ان ترتيب الأنواع بحسب تبعية الصفات ليس بالأمر السهل ، لأن علائق الصفات بعضها ببعض ليست ثابتة . فقد تكون خطورة العضو في هذا النوع أعظم من خطورته في ذاك ، وقد تختلف قيمته في النوع نفسه بحسب أدوار تطوره .

فاذا سلكنا هذا الطريق وعملنا بمبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها ، كان النوع هو أول الرمز العلمية ، لانه مؤلف من صفات مرتبة بعضها فوق بعض ، وهو اكثر ثبوتاً من السلالة . ويختلف عنها بصفة ثانيـة ، وهي ان تصالب الافراد المنسوبين الى انواع مختلفة لاينتج على الاكثر شيئاً ، أما تصالب المنسوبين الى سلالات مختلفة فينتج على الأغلب .

ويمكن ترتيب الحلقات صاعداً على الوجه الآتي : الضرب « Variété » والسلالة « Race » ، والنوع « Espèce » ، والجنس « Genre » ، والفصيلة « Famille » ، والرتبة « Ordre » ، والصف « Classe » ، والشعبة « Embranchement » ، والعالم « Règne »[1] .

٣ — مبدأ التسلسل الطبيعي . — حبذا صنفنا الانواع ورتبناها بحسب تلازم صفاتها وتبعيتها . فكيف نرتبها عندما تكون الصفات الرئيسة فيها واحدة ، اي كيف نرتب اللبونة والطيور والزواحف والضفادع والاسماك في سلسلة الحيوانات الفقارية . هل نضع اللبونة في أول السلسلة والاسماك في آخرها . ان المبدأ الذي يجب الاستناد اليه في هذا الترتيب هو مبدأ التسلسل الطبيعي « Principe de la série naturelle » ، وهو يميز الانواع بعضها من بعض بحسب درجة تكاملها ، فيضع اللبونة منها في اول السلسلة لتقدمها في الزمان والرتبة على غيرها ، ويضع الاسماك في آخر السلسلة لتأخرها .

٤ — حقيقة التصنيف وقيمته الفلسفية

ما هي قيمة التصنيف الطبيعي ، وما هي درجة دلالته على الوجود الحقيقي . ان الجواب عن هذه المسألة يحتاج الى معرفة حقيقة النوع ، لان النوع هو الوحدة الحياتية القائمة على المشابهات الوراثية الدائمة . وقد انقسم العلماء في تعليل حقيقة النوع الى فريقين :

فالفريق الأول هو الفريق القائل بثبوت الانواع ككوفيه وجوسيو وغيرهما . وهم يزعمون ان الحياة قد اكتست بعدد محدود من الصور التي وهبها الله للمادة ، وجعلها ثابتة كثبوت الاشكال الهندسية . فكأن صفوف الأحياء من فصائل واجناس وانواع أطر صلبة وقوالب مشدودة خلقها الباري تامة ، فلا تتبدل صفاتها ولا تتغير حدودها .

(١) راجع معجم الالفاظ الزراعية بالفرنسية والعربية للأمير مصطفى الشهابي .

والانواع لا تلد انواعاً جديدة مختلفة عنها ، لأنه لا قرابة ولا اختلاط ولا تصالب بينها . فانسان اليوم لا يختلف عن انسان الأمس ، كما ان افراد النحل لا تزال تنسج اقراص العسل على منوال الماضي – والقائلون بثبوت الانواع يحتجون ، لاثبات رأيهم ، بما يشاهدونه في الأحياء من ترتيب في الاعضاء وعقم في الهجائن . ويزعمون ان التصنيف يكشف لنا عن مفاصل الوجود ، ويعبر لنا عن منطق الإله ، وهندسة الابداع ، وخطة الكون ، وترتيب الوجود .

والفريق الثاني كلامارك وداروين وهيكل وغيرهم من العلماء المعاصرين يزعمون ان الانواع تتبدل ، وان الاجسام الحية الحاضرة قد تولدت من تغيرات متتابعة بطيئة أو مسرعة ، وأن الصور الحاضرة مشتقة من صور قديمة مختلفة أو من صورة قديمة واحدة . قال داروين : ان جميع الحيوانات والنباتات قد تولدت من اربع صور ابتدائية أو خمس على الأكثر ، وقال ايضاً « ان المماثلة تحملني على الاعتقاد ان جميع الحيوانات والنباتات نازلة من صورة ابتدائية واحدة » . والسبب في ذلك عندهم ظاهر ، وهو :

١ – ان نتائج الاصطفاء الطبيعي عجيبة جداً ، فهو يحدث في الحيوان والنبات تبدلات حقيقية تدل على استعدادهما العظيم لقبول الصور والاشكال المختلفة .

٢ – ان علم المستحاثات قد كشف لنا اليوم عن انواع حيوانية مجهولة كاللبائن البوائض « Mammifères-ovipares » والطيور الزواحف « Oiseaux reptiles » والاسماك اللافقارية « Poissons invertébrés » وهي تدل على انتقال الكائنات الحية من طور الى آخر ، وتقرب امر تبدلها من الأذهان .

٣ – ان علم تكوين الجنين يكشف لنا عن الأطوار المتتابعة التي مرت بها الكائنات الحية ، ويظهر لنا قرابتها ، ويدل على ان تطور الفرد « Ontogénie » يعيد تطور النوع « Phylogénie » ، وان جنين الانسان مثلاً ينتقل من صورة السمكة الى صورة الضفدع ، ومن صورة الضفدع الى صورة الحيوان الزاحف ثم يتخذ أخيراً صورة اللبون .

٤َ – ان بقاء بعض الأعضاء في الجسم الحي بدون عمل يؤيد نظرية التبدل ، اذ كيف نعلل بقاء الزائدة الدودية في الانسان والقرد مثلاً ، اذا نحن اهملنا تاريخها الحياتي ، ان هذه الاعضاء كانت على الاغلب متممة لهيئات عضوية قديمة ، ولكن التبدل قد افقدها قيمتها في الهيئات العضوية الحاضرة .

٥َ – ان ايضاح اصل الانواع بنظرية التبدل أبسط من ايضاحها بنظرية الثبوت .

أما الاسباب التي تبعث على تبدل الانواع فهي :

١ – تأثير البيئة – اذا تبدلت البيئة تبدل الكائن الحي ، فاما ان يوآلف شرائطها الجديدة ، واما ان يزول .

٢ – تنازع البقاء – ان الكائنات الحية تتنازع في سبيل الحصول على الغذاء فيقهر القوي منها الضعيف ، ولا يبقى الا الاصلح والاحذق والأنسل للولد .

٣ – الوراثة – ان الوراثة تحفظ في النوع الصفات النافعة التي اكتسبها الفرد .

وبديهي ان لنظرية التطور اثراً كبيراً في تغيير وجهة نظر العلماء في التصنيف . فالاجناس والانواع عند علماء التطور ليست صوراً مخلدة ثابتة ، بل هي اشكال متبدلة . وغاية التصنيف عندهم هي وضع الانواع في شجرة انساب توضح العلاقة بين الفروع والاصول ، وتبين الصفات الأساسية التي اختلف بها كل فرع عن اصله وعن غيره من الفروع في الشجرة الواحدة . فاذا أدى التطور الى اختلاف الصفات غير العالم شبكة التصنيف . فكل تصنيف للكائنات الحية لا يمكن أن يكون الا موقتاً . ولكن التصنيف لا يخلو عند علماء التطور من كل قيمة علمية ، لان تبدل الكائنات الحية بطيء ، فلا يستلزم ذلك تغيير تصنيفها في كل وقت . اضف الى ذلك ان تصنيف الكائنات الحية بحسب تبعية الصفات وتلازم الاشكال يكشف لنا عن قرابة الانواع وتسلسل انسابها وتفرعها من شجرة الحياة ويبين لنا الأصل الذي تفرعت منه الشجرة جميعها .

وسواء اسلمنا بنظرية ثبوت الانواع أم ذهبنا الى ما ذهب اليه علماء التطور فان التصنيف في كلا الحالين قيمة علمية لا تنكر وفائدة فلسفية لا تجحد .

٦ — التعريف

التعريف هو تمثيل الشيء في الذهن من جهة محمولاته ، وهو اما ان يكون بالاشارة واما ان يكون بالكلام .

فالتعريف بالاشارة هو ان تشير الى الشيء وتذكر اسمه فتقول في تعريف الفرس : هذا فرس وهو طريقة نلجأ اليها في تعليم الاطفال عناصر العلوم .

والتعريف بالكلام اما ان يكون بلفظ مرادف لاسم الشيء يكون اوضح منه كقولك في تعريف الليث هو الأسد . واما ان يكون على سبيل التمثيل كقولك في تعريف الحيوان هو مثل الانسان والفرس والطائر . واما ان يكون علىَ سبيل المقايسة كقولك في تعريف النفس هي التي تقوم من البدن مقام الربان من السفينة ، واما ان يكون مركباً من الصفات الذاتية المقومة للشيء وهو المسمى بالحد .

وينقسم التعريف بنوع آخر من القسمة الى تعريف عملي وتعريف نظري . فالتعريف العملي مطابق للتصنيف الصناعي ، والتعريف النظري مطابق للتصنيف العلمي .

التعريف العملي — ان التعريف العملي هو قول مركب من الصفات الخارجية الدائمة ، فهو اذن شبيه بالرسم المشتمل على الصفات العرضية اللازمة ، مثل تعريف الأشياء المألوفة بصفاتها الظاهرة على طريقة المعاجم القديمة فتقول في تعريف الهر انه حيوان صغير ذو مخالب يفترس الفأر .

من الصعب ان يستغني العالم عن هذا التعريف العملي في اول البحث العلمي لسهولته ، وأثره في توضيح الشيء المعرف ، وكثيراً ما يلجأ العقل اليه عند تعذر التعريف بالحد ، الا انه لا يدل على ماهية الشيء المعرف ، وليس له في البحث العلمي الا قيمة موقتة .

التعريف العلمي . — اما التعريف العلمي فهو التعريف الكامل او التعريف بالحد . وهو كما يقولون ، تحليل تام لمفهوم اللفظ الدال على الشيء ، مثل تعريفنا الانسان بالحيوان الناطق . وينقسم الحد الى تام وناقص ، فالحد التام هو القول الدال على ماهية الشيء .

والحد الناقص هو الذي لا يستوفي جميع ذاتيات الشيء ، ولا يكون مساوياً له في المعنى ، بل في العموم ، فيحصل منه التمييز الذاتي فحسب دون معرفة الذات .

والدلالة على الماهية بحسب اصطلاحنا هي دلالة المطابقة والتضمن لا دلالة الالتزام ، فالحد التام مؤلف إذن من الصفات الذاتية المقومة للشيء . وهو أصعب انواع التعريف لانه يتطلب ملاحظة دقيقة ، ومقارنة بين الأشياء ، وتحليلاً لصفاتها المختلفة ، وتمييزاً بين الذاتي منها وغير الذاتي . أضف الى ذلك ان العلوم الطبيعية في تطور مستمر ، وهذا التطور يغير وجهة نظر العلماء ، فيقلب الصفات الذاتية عندهم الى عرضية ، والعرضية الى ذاتية . وهذا كله يدل ايضاً ان الحد غير منفك عن التصنيف ، بل هو والتصنيف الفان مترادفان يكمل احدهما الآخر . فانت لا تستطيع ان تصنف الا اذا عرفت الصفات التي يتألف منها الحد ، ولا تستطيع ان تركب حداً دالاً على ماهية شيء من الأشياء الا اذا عرفت جميع صفاته الذاتية ، وصنفته ووضعته مع غيره من الأشياء المشابهة له في جنس مشتمل عليها كلها . فالتصنيف والحد يرميان اذن الى غاية فكرية واحدة ، وهي تيسير معارفنا وتسهيل الانتفاع بها .

قواعد الحد . — يجب ان يكون الحد مركباً من الصفات الذاتية ، الثابتة لا من الاعراض المتبدلة . وهذا يدل علىَ ان الامور التي تحد انما هي الانواع لا الافراد ، لأن الفرد مؤلف من صفات ذاتية وعرضية معاً ، أما النوع فمؤلف من صفات ذاتية فقط . والحد لا يتناول الا الصفات الذاتية ، ولا يدل الا علىَ النوع . وتنقسم قواعد الحد الى سلبية وايجابية .

اما القواعد السلبية . — فتوجب ان يكون الحد التام مساوياً للشيء المعرف في مفهومه فلا يزيد علىَ صفاته الذاتية شيئاً ولا ينقص منها شيئاً . وتختلف وجهة النظر في هذا الامر بحسب الشمول وبحسب التضمن .

أما التضمن فيقتضي ان يكون الحد مساوياً للشيء ، فلا يدخل في مفهومه أية صفة عرضية ، ولا يخرج منه أية صفة ذاتية نوعية ، بل يمثل الشيء في الذهن من جهة

صفاته الذاتية كلها ، ويكون دالاً على ماهيته . ويعبر الفلاسفة عن ذلك بقولهم يجب ان يكون الحد دالاً على حقيقة الشيء كلها .

وأما من جهة الشمول فيجب ان يكون الحد عاماً ، اي يجب ان يدخل فيه جميع افراد النوع المعرف وان يخرج منه غيرها . فاذا لم يشمل جميع افراد النوع ، كان غير جامع ، واذا شمل غيرها كان غير مانع ، ويعبر الفلاسفة عن ذلك بقولهم يجب ان يكون حد الشيء جامعاً لأمثاله ، مانعاً لاغياره .

واما القواعد الايجابية . — فتقتضي ان يكون حد الشيء مشتملاً على جميع صفاته الذاتية المقومة لنوعه . ولما كانت هذه الصفات متلازمة ، وكان بعضها رئيساً وبعضها مرؤوساً امكن تأليف الحد من الجنس والفصل ، لان الجنس هو الصفة الذاتية العامة التي يشترك فيها الشيء المعرف مع غيره من الانواع ، والفصل هو الصفة الذاتية الخاصة به ، فتعرف الانسان بقولك هو الحيوان الناطق ، لان الحيوان هو جنسه والناطق فصله ، ويعبر العلماء عن ذلك بقولهم يجب ان يكون الحد مركباً من الجنس القريب والفصل النوعي .

« Definito fit per genus proximum et differentiam specificam. »

ويمكننا عملاً بهذه القاعدة ان نعرف الانسان بقولنا هو لبون ذو يدين ، فاللبون هو جنسه القريب ، وذو اليدين هو فصله النوعي ، ولما كان الفقاري مشتملاً على اللبون ، كان الفقاري هو جنسه البعيد ، وكانت صفة الفقاري في اللبون رئيسة وكانت جميع الصفات الأخرى مرؤوسة . فاللبون فقاري ذو دم حار وذو تنفس رئوي بسيط الخ . . وجميع هذه الصفات متلازمة . فاذا اردنا بعد ذلك ان يكون الانسان مفرداً عن غيره من الحيوانات اللبونة الأخرى ، لزمنا ان نورد فصله القريب الذي يقومه تحت الجنس الاقرب ، فنقول انه ذو يدين تمييزاً له من غيره . فاذا أورد الجنس والفصل معاً تمت ماهية الشيء ، وان كان للشيء الواحد فصلان أو عدة فصول وجب ايرادها معاً . اذ كانت ذاته مؤلفة من مجموع ذلك .

الحد العلمي والرسم . — ينتج مما تقدم ان الحد العلمي يختلف عن الرسم ، لان الرسم هو قول يعرف الشيء من خواصه أو اعراضه التي هي لوازم تخصه جملتها بالاجماع ، واكمل انواع الرسم ما وضع فيه اولاً الجنس القريب للشيء ، ثم قيد بخواصه كلها ، كقولنا في الانسان انه حيوان ضحاك مستعد للعلم مشاء على قدميه عريض الاظافر بادي البشرة . واذا لم يوضع فيه الجنس واقتصر على اللوازم والعوارض التي تخصه ، كان رسماً ناقصاً . وكثيراً ما ندخل في الرسم آراءنا الشخصية وعواطفنا وانطباعاتنا النفسية ، فيختلف رسم الشيء الواحد من شخص الى آخر ، مع ان الشيء الواحد لا يكون له الا حد واحد ، ولا يدخل في حده الا عدد معين من الصفات . وهي الصفات الذاتية المقومة الدالة على الماهية . فالحد يظهر العلاقة الضرورية التي تربط الصفات الذاتية بعضها ببعض ، ولما كان غير شخصي ، كان اكثر فائدة من الرسم وأدق منه وأثبت . وهو الطريقة التي يتبعها العلماء في ايضاح المعاني وتثبيتها ، أما الرسم أو الوصف فهو طريقة الأدباء .

والرسم في العلوم الطبيعية متقدم على الحد في الزمان ، فلا يوصل الى الحد في أغلب الأحيان الا عن طريقه . ولولاه لما اتضح الحد . مثال ذلك ان العقل لم يصل الى حد التنفس الا بعد ان وصف بدقة اعضاء التنفس المختلفة ، وبنيتها ، وحركة كل منها ، وجريان حمض الكربون في الدورة الدموية نحو الرئتين لطرحه خارج الجسم ، واستبدال الاوكسجين به . ولولا الرسم لما فرقنا بين الصفات الذاتية والصفات العرضية في الاجناس والانواع ، ولا ألفنا حدوداً دالة على الماهيات .

الحد التجريبي والحد العقلي . — ان هذه الحدود التجريبية تختلف عن الحدود الرياضية أو العقلية بموضوعها وصفتها وعملها .

ان موضوع الحدود الرياضية مثالي محض ، إذ الاعداد والأشكال هي ابداع فكري ، ليس من شأنها ان يكون لها في العالم الخارجي مثال . أما الحدود التجريبية فتدل علىَ أشياء موجودة ، والعقل يولد الحدود الرياضية دفعة واحدة ، لأنها مركبة

من القانون الذي يولد الاعداد والاشكال، فلا حاجة فيها الى الاقتباس والتدريج، أما الحدود التجريبية فلا يصل العقل اليها الا بالتدريج والبحث الطويل .

والحدود الرياضية تامة كاملة، ونعني بذلك انها مساوية لموضوعها، مطابقة لمفهومها من أولها . فحد الدائرة الذي وضعه اقليدس لا يقل ضبطاً واحكاماً عن جميع الحدود التي كشف العقل فيما بعد عنها . اما الحدود التجريبية فهي موقتة على الاكثر لا تصبح تامة دالة على الماهية الا اذا بلغ العلم نهاية الكمال .

ولما كانت الحدود التجريبية مستندة الى التصنيف، وكان التصنيف غير نهائي، كانت المعاني التي تمثلها في الذهن مختلفة بحسب التصنيف المعتمد عليه . مثال ذلك ان قلنا في حد الانسان انه لبون ذو بدين أورد هذا الحد الى أذهاننا افكاراً مختلفة، واختلفنا نحن ايضاً كما اختلف هيكل وكوفيه في تأويلها بحسب التصنيف الذي اعتمد كل منهما عليه .

أما الحدود الرياضية فليس فيها سبب من أسباب هذا الاختلاف ولا باعث من بواعث هذا الشك لاستغنائها عن التصنيف .

وقصارى القول ان صفة الحدود التجريبية مضادة لصفة الحدود الرياضية . ولكل منها عمل مختلف عن الآخر . فالحدود الرياضية تبدع المعاني المعرفة، وتلعب دوراً هاماً في اول العلم لانها نقطة الاستناد، لا بل هي الاساس الذي ينشيء الرياضي عليه احكامه وبراهينه . أما الحدود التجريبية فتلعب دوراً هاماً في آخر العلم، لأنها انما تكتسب بالبحث العميق والتحليل، والاستقراء الطويل؛ فالحدود العقلية هي اوائل الرياضيات، أما الحدود التجريبية فهي نهاية العلم الطبيعي ونتيجته .

٧ — المماثلة(١)

للمماثلة « Analogie » أثر كبير في علوم الحياة، لانها اساس الاستقراء، واصل كثير من الفرضيات التي يضعها العلماء لتعليل الحوادث الحيوية .

---

(١) المشاكلة هي اتفاق الشيئين في الخاصة، كما ان المشابهة اتفاقهما في الكيفية، والمساواة اتفاقهما في الكمية، والمماثلة اتفاقهما في النوعية .... والموازاة اتفاقهما في جميع المذكورات، والمناسبة أعم من الجميع، والمضاهاة شعبة من المماثلة (كليات أبي البقاء، ص — ٣٣٩) .

والمماثلة نوعان : فاما ان تكون صفة من صفات الأشياء ، واما ان تكون نوعاً من انواع القياس وتسمى عند ذلك تمثيلاً « Raisonnement par analogie » .

١ - المماثلة صفة من صفات الاشياء

فاذا كانت المماثلة صفة من صفات الاشياء ، كان المراد منها التشابه في التناسب أو مراعاة النظير بين الحدود المختلفة . مثال ذلك المماثلة التي نجدها في الرياضيات في حالات التناسب والتناظر . وقد تبلغ المماثلة في التناسب درجة المساواة ، وتنقلب الى وحدة كالمماثلة المعبر عنها في العلاقة :

$$\frac{ب}{ح} = \frac{ء}{د}$$

وقد تكون المماثلة أخص من علاقة التناسب ، كالمماثلة التي نجدها بين المتوالية العددية والمتوالية الهندسية . فان هاتين المتواليتين تتفقان في ان كل حد من حدودهما مركب من الحد الذي قبله ومن قاعدة ثابتة . وتختلفان في ان التركيب فيهما لا يجري على نمط واحد . وكالمماثلة التي نجدها بين اجزاء بعض الاشكال الهندسية . فان فرعي المنحني يتفقان في التناظر ، ويختلفان في ان احدهما موجب والآخر سالب .

والمماثلات في الخواص الفيزيائية والكيميائية أكثر عدداً من المماثلات في الخواص الرياضية ، مثال ذلك المماثلة بين الصوت والضوء ، فهما يختلفان في كثير من الخواص ، ويتفقان في انتشارهما عن طريق الأمواج . والمماثلة بين جسمين لاتفاقهما في الاتحاد بجسم ثالث ، بحيث يتألف من ذلك سلسلتان متوازيتان .

وفي خواص الاجسام الحية مماثلات كثيرة توحي بها اشكال الاحياء ، وبنية اعضائها ووظائفها ، كالمماثلة بين اليد والجناح والزعانف ، والمماثلة بين الرئتين والغلاصم والقصبات .

والمماثلات التي يكشف عنها العقل في الأدب والفن والاخلاق كثيرة ، فمنها ماهو مادي ، ومنها ماهو معنوي ، ومنها ما هو مشترك بين الاشياء الحسية والاشياء المعنوية ، وهذه المماثلات توحي بكثير من التشابيه والمجازات والامثال والرموز . لذلك كانت القدرة على كشفها عظيمة الخطورة ، وكان الاستعداد لادراكها صفة من صفات العبقرية .

٢ – المماثلة نوع من انواع القياس

واذا كانت المماثلة نوعاً من انواع القياس كان المراد منها الحكم على شيء معين لوجود ذلك الحكم في اشياء اخرى معينة ، على ان ذلك الحكم كلي على المعنى المتشابه فيه . فهو اذن بنقلنا من تشابه بعض العلاقات المعلومة الى تشابه بعض العلاقات غير المعلومة . مثاله حكم (نيوتون) على الالماس بأنه كالزيت قابل للاحتراق لانه يشبهه في القدرة علَى كسر أشعة الضوء ، وحكم آخرين على الصوت بأنه ينعكس كالضوء لأنه يشبهه في انتشار الامواج – وقد اهتدي علماء الكيمياء الى بعض مركبات الكلور ومولد الحموضة ومولد الماء مثل : $ClOH$ ، ClO_3H ، ClO_4H ، فافترضوا قياساً علَى ذلك ان هنـاك مركباً آخر وهو ClO_2H – وقد ادرك (نيوتون) بالتمثيل ايضاً وجه الشبه بين سقوط الاجسام نحو الارض وحركة القمر حول الارض وحركة الكواكب كلها حول الشمس ، فاستخرج من ذلك كله قانون الجاذبية العام . وادرك (داروين) ايضاً وجه الشبه بين الحياة الاجتماعية القائمة على المنافسة والنضال ، وبين الحياة الطبيعية ، فاستخرج من ذلك كله قانون تنازع البقاء . وبفضل التمثيل ايضاً اهتدى العلماء الى مسائل التلقيح والمعالجة بالمصل .

٣ – التمثيل يجمع بين الاستقراء والاستنتاج

والسبب في ذلك اننا نشاهد قابلية الاحتراق مثلاً ملازمة في الزيت لقابلية كسر الاشعة فنحكم بان هاتين الصفتين مرتبطتان بقانون طبيعي ، ثم ننظر الى الالماس فنرى انه يشبه الزيت في قابلية كسر الاشعة ، فنستنتج من وجود هذه الصفة فيه انه قابل للاحتراق . فنحن لا نستطيع ان نحكم حكماً كلياً بتلازم قابلية كسر الاشعة وقابلية الاحتراق وارتباطها بقانون طبيعي الا على اساس الاستقراء ، ولا نطبق هـذا التلازم الكلي على حالة الالماس الخاصـة الا بالاستنتاج . ففي التمثيل كما ترى استقراء واستنتاج معاً . اما الاستقراء فيوصلنا الى القول بوجود التلازم بين صفتين في شيء معين ، واما الاستنتاج فيجعلنا نطبق هـذا التلازم على شيء آخر معين مشابه للشيء

الاول ببعض صفاته . وتسمي الشيء المقيس عليه أصلاً ، والمثال المقيس فرعاً ، والصفة أو الصفات التي هي أساس الحكم جامعاً . فالزبد في مثالنا السابق هو الأصل ، والالماس هو الفرع ، والصفات اللازمة هي الجامع . فاذا سمينا الاصل (س) والفرع (سَ) وسمينا الصفة الأولى (ب) ، والثانية (ح) ، كان وجود التلازم بين (ب) و (ح) في الفرع تابعاً لدرجة مشابهته للأصل . وكلما كان التشابه بين الفرع والاصل اعظم كان احتمال وجود التلازم بين الصفات الجامعة أكبر .

٤ – التمثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال

ان التمثيل في العلوم الرياضية يوصل الى نتائج يقينية ، لانه يستند الى أوليات عقلية ومبادىء مستقلة عن التجربة . أما في العلوم التجريبية فانه لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال .

والسبب في ذلك ان التمثيل يستند الى الاعتقاد بوجود التقيد الطبيعي في الحوادث . فيدرك العقل التلازم الواقع بين الصفات في الأصل ، فيميل الى تعميم هذا التلازم وتطبيقه علَى الفرع . ولكن قد يشترك مثالان في صفة أو في صفات كثيرة ، ولا يترتب على ذلك اشتراكهما في صفة أخرى . ولذلك كان التمثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال ، الا ان درجات الاحتمال فيه متفاوتة بحسب نوع الصفة أو الصفات المشتركة . فاذا كانت الصفات الجامعة عرضية ، كانت نتيجة التمثيل ظنية . واذا كانت الصفات الجامعة ذاتية ، كانت نتيجة التمثيل من حيث صدقها شبيهة بنتيجة الاستقراء العلمي .

والواقع ان الخطأ قد يتسرب في المرحلة الأولى من التمثيل ، اي عند الانتقال من الخاص الى العام . مثال ذلك خطأ (نيوتون) في قوله ان جميع الاجسام الكاسرة للضوء قابلة للاحتراق . لان العقل لا يستطيع ان يطبق في هذا التعميم طرق العزل التي يسلكها في الاستقراء العلمي . فيتسرب الخطأ بسهولة في مرحلة التمثيل الأولى . وقد يتسرب الخطأ في مرحلة التمثيل الثانية ، أي عند الانتقال من العام الى الخاص ،

لان العقل لا ينتقل في هذا الاستنتاج من الشيء الى الشيء نفسه كما في العلوم الرياضية ، بل ينتقل من الشيء الى الشيء المشابه له . والفرع المقيس قد يختلف بكثير من الصفات عن الأصل المقيس عليه أو عن المثال المجرد الذي استندنا اليه . قال (بين) : « ان الدليل المستند الى التمثيل لا يفيد الا الاحتمال . أما درجة احتماله فتتفاوت بحسب عدد نقاط الاختلاف وخطورتها من جهة ، وبحسب عدد الخواص المجهولة ونسبتها الى الخواص المعلومة من جهة أخرى » .

٥ - المقايسة بين التمثيل والاستقراء والاستنتاج

ان الملاحظات السابقة تساعدنا على المقايسة بين التمثيل والاستقراء والاستنتاج : فالاستقراء العلمي ينقلنا من الحوادث الجزئية الى القانون العام . وهو يقتضي ان تكون الحوادث الجزئية التي يشتمل عليها القانون متشابهة تشابها تاما . أما الحوادث الجزئية التي نستند اليها في التمثيل فمتشابهة تشابها ناقصا . اضف الى ذلك ان العلاقة التي نعممها في الاستقراء هي علاقة حقيقية لارتكازها على طرائق علمية موثوق بها . أما العلاقة التي يوصلنا اليها التمثيل فشرطية . فاليقين في نتائج الاستقراء تام . أما التمثيل فلا يفيد الا الظن ولا يزيل الارتياب .

وفي الاستنتاج ينتقل الفكر من الحكم على كلي الى الحكم على جزئي أو جزئيات داخلة تحت هذا الكلي . وهو لا يخرج عن نطاق مبدأ الهوية ، لأن البراهين المعول عليها في الاستنتاج تسمح بازالة الاختلافات من الحدود المتتابعة . فهو اذن ينقل الفكر من الشيء الى الشيء نفسه . أما التمثيل فلا يسمح بازالة هذه الاختلافات ولا ينقل الفكر من الشيء الى الشيء نفسه ، بل الى شيء آخر مشابه له .

لذلك كان التمثيل دون الاستقراء والاستنتاج في الدلالة على الحقيقة . وهو مضاد لهما في الشروط ، اذ الاستقراء والاستنتاج مبنيان على شروط متشابهة فقط ، اما التمثيل فمبني على شروط متشابهة وشروط أخرى متباينة . ولما كانت الاحكام المتشابهة انما تبنى

على الشروط المتشابهة ، كان التمثيل دون الاستقراء والاستنتاج في مرتبة اليقين . أضف الى ذلك انه ينقلنا من حد الى آخر من غير ان يطلعنا علَى علاقة هذه الشروط بعضها ببعض .

٦ – تعليل المماثلة

انقسم الفلاسفة في تعليل المماثلة الى عدة فرق ، وذهبت كل فرقة منهم في ذلك مذاهب مختلفة . وتنحصر هذه الفرق عندنا في فرقتين اساسيتين الخيالية ، والآلية . أما الخيالية فهي نظرية (فيثاغوروس) و (أفلاطون) و (الاسكندريين) ، وهم يرون ان في العالم نفساً واحدة تتجلى صورها المختلفة في الأشياء . وسواء أ كان العالم عقلياً أمْ حسياً فان الأشياء تتشابه بطبائعها وتختلف بصورها ، واختلاف الصور لا يدل على اختلاف الطبائع . فكما يترجم الانسان عن افكاره وعواطفه وأهوائه باشارات ورموز ، ليس بينها وبين ما تترجم عنه أقل تشابه ، كذلك تترجم الصور العقلية والخلقية والحسية عن نفس العالم الواحدة المنبثة في الأشياء . ولو كانت عقولنا كاملة لكشفنا عن هذه النفس وأدركنا علة تشابه الصور .

وقد ذهب (ليبنيز) في تعليل المماثلة الى ما ذهب اليه افلاطون فزعم ان المماثلة انما ترجع الى نتيجتين طبيعيتين من نتائج مبدأ العلة الكافية . فالنتيجة الأولى هي المسماة بمبدأ المبهمات « Principe des indiscernables » ، والنتيجة الثانية هي المسماة بقانون الاستمرار « Loi de continuité » . فالمبدأ الأول هو مبدأ الأجزاء الصغرى التي لا يمكن تمييزها ، وهو يقتضي أن يكون بين الأشياء اختلاف ، فلا يوجد في الكون قطرتان من الماء أو حبتان من الرمل متشابهتان تشابهاً مطلقاً ، والمبدأ الثاني هو مبدأ التشابه والاتصال ، وهو يصل الأشياء بعضها ببعض فلا يوجد في الكون شيئان متباينان تبايناً مطلقاً . ومهما تكن الأشياء بعيدة والاحوال قصية نائية ، فانه لا بد للعقل المؤيد بشدة الصفاء من ان يكشف عن خاصة تتفق الأشياء فيها ، أو نوع تماثل أو تشابه فيه . – وليبنيز يسمي العناصر المقومة للكون بالذرات الروحية

أو المناد « Monades » ، وهي عوالم صغيرة أو « Microcosmes » ينعكس فيها العالم كله ، فكأن مستصغر الكون كمستعظم ، وكأن هذه العوالم الصغيرة تتطور كما يتطور الكون كله ضمن نطاق قانون التناسق الأزلي « Harmonie préétablie » ، فلو استطاع المرء ان يعرف حالة احدى الذرات الروحية في وقت من الأوقات ، ويطلع على محاذاتها لمجموع الكون لعرف الكون بأسره ، فكل ذرة من الذرات تحمل في طيها ماضي الكون ومستقبله وعلى الرغم من انها تعكس في نفسها شيئاً واحداً هو الكون ، فانها مع ذلك مختلفة لا يتشابه فيها اثنان .

وأما النظرية الميكانيكية فهي نظرية الفلاسفة الذين أرادوا أن يرجعوا كل شيء الى الحركة . فهم قد استندوا الى مبادىء مباينة لمبادىء الخياليين ، إلا انهم انتهوا بعد ذلك الى نتائج شبيهة بنتائجهم . لان الأشياء تتشابه عندهم بالحركات ، وتختلف بالتأليف . وقصارى القول ان حقيقة الوجود عند الخياليين هي الفكر . أما عند الماديين فهي الحركة . فالخياليون يولدون كل شيء ، حتى المادة ، من الفكر . أما الماديون فيولدون كل شيء ، حتى الفكر ، من المادة والحركة .

٨ — طريقة التكوين

لقد سمي علم الحياة في الماضي بعلم التاريخ الطبيعي ، لأن القدماء كانوا يقصون الحكايات المختلفة عن حياة النبات وطبائع الحيوان ، كما كان المؤرخون يكتبون تاريخ الأمم بأسلوب قصصي روائي . فلما بحث العلماء عن شروط الحياة العامة استبدلوا بكلمة التاريخ الطبيعي اصطلاح علم الحياة ، ثم لما سلكوا طريقة التكوين في تعليل نشوء الحياة اعادوا الى علم الحياة اسم التاريخ الطبيعي ، لاعتقادهم ان التاريخ يمكن ان يكون علماً ، وان ايضاح الحاضر بالماضي يمكن ان يتقيد بشرائط العلم .

وفي الحق ان لسلوك طريقة التكوين في دراسة الحياة خطورة عظيمة ، لأنها تتمم البحث التجريبي عن سلاسل العلل والمعلولات ، وتتوج البحث النظري عن نظام

الصور الحية . وهي متبعة في علم الحياة وعلم النفس وعلم الاجتماع لسهولتها وحسن انطباقها على موضوعات هذه العلوم .

واذا ما عرفنا ان تطور الحياة العضوية ابطأ من تطور الحياة النفسية ، وان تاريخ الحياة اقدم من تاريخ الانسان ، ادركنا ان الاستناد الى تاريخ البشرية لا يكفي لمعرفة أصل الحياة وتكونها . وربما كان الاقتصار على تاريخ البشرية في دراسة تطور الحياة سبباً من أسباب القول بثبوت الانواع في مطلع القرن التاسع عشر . فما هي الأركان التي يجب الاستناد اليها في توسيع نطاق البحث .

ان علماء الحياة يوسعون نطاق بحثهم بالاقتباس من العلوم الآتية :

١ً – علم المستحاثات

ان دراسة المستحاثات من أصداف وهياكل عظمية تدلنا على الأنواع الحيوانية التي ظهرت على وجه الارض في الماضي ، وتطلعنا على صورها المختلفة وازدياد تعقدها بحسب الزمان . فالهياكل العظمية الموجودة في طبقات الارض العميقة أبسط أشكالاً من الهياكل الموجودة في الطبقات السطحية . ولكل نوع من الأنواع الحيوانية التي تدل عليها هذه الآثار ميلاد وموت ، وظهور وأفول .

٢ً – علم تكوين الجنين

واذا ما عرفنا ان الجنين يمر بجميع الادوار التي مرت بها الحياة في الماضي ، امكننا أيضاً أن نقرأ تاريخ حياة النوع في تاريخ نمو الجنين ، اذ الجنين أشبه شيء بمرآة مصغرة تعكس تاريخ الحياة كلها . وقد عبر العلماء عن ذلك بقولهم ان تطور الفرد يعيد تطور النوع ، وان نمو الافراد موازٍ لنمو العرق . ففي وسع عالم الحياة ان يدرس نمو الجنين ، وان يطلع بذلك على اسباب تكون الاعضاء والاجسام الحية .

٣ً – علم التشريح المقارن وعلم الفيزيولوجيا المقارن

ويمكننا أيضاً أن نوسع نطاق البحث في علم الحياة بدراسة الاشكال العضوية الحاضرة دراسة علمية مقارنة « Etude comparative » ، فنسهم في علم الحياة على

منوال علم الاجتماع ، ونفرض ان تطور الانواع الحية لا يتبع في حركته نسقاً واحداً ، وان في الأنواع الابتدائية الحاضرة هيئآت عضوية شبيهة بالهيئآت العضوية القديمة . فاذا ما درسنا عضواً من الأعضاء ، أو وظيفة من الوظائف في مختلف الانواع الحية ، أمكننا ان نطلع علَى ما اكتست به الحياة من الصور المتتابعة في ادوار تطورها ، فنعرف كيف ابتدأت من النطفة ، ثم الى الجنين ، ثم كيف انتهت الى أفق النمو التام على هيئة بديعة من التدريج .

ان علم الحياة يصبح ، بفضل هذه العلوم المختلفة ، علم تاريخ الكائنات الحية ، أو علم التاريخ الطبيعي .

١ — أثر طريقة التكوين في علم الحياة

ان طريقة التكوين تخفف من تسرع علماء الحياة في الحكم ، وتحملهم على الأخذ بالاحزم والأحوط من الآراء ، وتطلعهم على عناصر علمية جديدة ، وتوجه ملاحظاتهم وتجاربهم توجيهاً جديداً .

أ — الأخذ بالاحوط من الآراء

ان طريقة التكوين تحمل علماء الحياة أولاً علَى التفريق بين نوعين من القوانين . فالنوع الأول يصدق في كل زمان ومكان كقانون التنفس ، فهو في كل زمان ومكان ، وفي كل كائن حي امتصاص لمولد الحموضة وطرح لحمض الفحم . ففي هذا القانون اذن علاقة ثابتة تنم على التغير النسبي أو على التلازم في التغير . والنوع الثاني من القوانين لا يصدق في كل زمان ومكان ولا ينطبق على كل كائن حي ، لأنه يشتمل على الأجهزة والاعضاء لا على الوظائف التي تقوم بها . فالوظيفة غاية والعضو الذي يقوم بها واسطة . وكما ان تغير الواسطة لا يستلزم اختلاف الغاية ، فكذلك تغير هذه الاعضاء لا يستلزم اختلاف الوظائف . مثال ذلك ان الاعضاء التي تقوم بوظيفة التنفس مختلفة ، فهناك تنفس بالرئتين ، وتنفس بالغلاصم ، وتنفس بالقصبات . وهي تابعة لقوانين البنية « Lois de structure » لا للقوانين الوظيفية ، وهذه القوانين الأخيرة أكثر

ثبوتاً من قوانين البنية · ان وظيفة التنفس ثابتة ، أما جهاز التنفس فمتبدل بحسب الزمان والمكان ·

وهذا يدلنا على ان احكام علم الحياة انما هي احكام نسبية ، لا قيمة لها الا بالنسبة الى المرحلة الموقتة التي قطعتها الانواع الحيوانية في تاريخ تطورها ، فهي تختلف اذن بحسب الاوضاع والهيئات · ولو وضعنا علماً للحياة في العصور الغابرة لجاءت بعض احكامه مختلفة عن احكام العلم الحاضر · ليس لعلم الحياة ما للرياضيات من الثبوت ، وليس لأحكامه ما للأحكام الرياضية من البراهين المطلقة والمقدمات اليقينية ·

٢ً – العناصر الجديدة التي تضيفها طريقة التكوين الى البحث التجربي

ان طريقة التكوين تبين لنا اولاً كيف نشأت الحياة من النطفة المتجانسة ، ثم كيف انتهت الى الاعضاء المتباينة · والانتقال في التعليل من النطفة الى العضو خير من الانتقال من العضو الى الاقسام المرتبطة به ، لانه يبين لنا كيف ابتدأت الحياة ، وكيف انتهت الى الاجسام المركبة على هيئة بديعة من التدريج لا تخل بوحدة الكائن الحي ·

وفي الحق ان المجرب يميل في أول أمره الى الاعتقاد ان وحدة الكائن الحي انما هي وحدة مادية ، مؤلفة من تجمع أقسامه الصغيرة وانضمامها بعضها الى بعض تحت تأثير قوانين الحركة ، ولكنه اذا ما أنعم النظر في التاريخ الطبيعي أدرك ان القوانين الميكانيكية لا تكفي لتعليل جوهر الحياة · اذ الكائن الحي كتلة فعالة مؤثرة تخلق في الوجود قوة ونشاطاً · اننا لا نستطيع ان نفسر نشأة حاسة الأبصار مثلاً بقوانين الحركة ، اذ من المستحيل ان تكون العين قد نشأت على هذه الصورة المعقدة من بادئ الأمر ، فاذا فرضنا انها تكونت بعد سلسلة من الاطوار قبل من البديهي ان نسلم ان تلك الادوار التي مرت بها عين الانسان تطابق تمام المطابقة الادوار التي مرت بها الحواس الابصارية لأنواع الحيوان جميعاً · لقد تكونت حاسة الابصار في الكائنات الحية من عناصر حيوية مختلفة ونشأت في بيئات متباينة ، على هيئات من التدريج مختلفة الوسائل ، فهل من الجائز ان تكون سلسلة المؤثرات التي تعاقبت على عين الانسان هي هي التي تعاقبت على اعضاء الحيوانات كلها · ان هذه الملاحظات

تحملنا على القول ان هناك قوة داخلية كامنة متشابهة في جميع انواع الحيوان ، وهي خلقت حاسة الابصار وغيرها من الحواس ، وابدعت فيما حلت فيه ميلاً خاصاً وتوجيهاً معيناً يؤثران في كل جزء من أجزائه . وهكذا يظل الجسم المادي يتشكل ويتغير حسب ذلك التوجيه الذي تمليه تلك الحياة الدافعة الكامنة فيه .

وامام مسألة المؤالفة« Adaptation » أيضاً نرى المجرب يميل الى الاعتقاد ان للبيئة تأثيراً قاطعاً يصور المادة الحية ويصوغها في قوالب خاصة ، وان هذه القوالب اللينة تحفظ تغيرات البيئة وتنسج على منوالها . ولكن طريقة التكوين تبين للمجرب ان بعض الانواع الحيوانية قد انقرضت . ولو كان بقاؤها تابعاً لتأثير البيئة فحسب لصعب تعليل انقراضها . فكل شيء يدل على ان بقاء الكائن الحي يرجع الى تضافر القوى الداخلية في سبيل البقاء ، حتى اذا ما تلاشت فاعليتها وخمدت جذوتها وعجزت عن مجاراة التطور وتحمل التغيرات المفاجئة مالت الى الانحطاط والزوال . وانك لترى أيضاً ان الطبيعة قد زودت الكائنات في سبيل البقاء بعدد لا نهاية له من الاجهزة ، فاذا ما تغيرت شرائط البيئة اضطر الحيوان الى تغيير وسائل مؤالفته ، فهو دائب لا ينى عن السعي الحثيث في زيادة مؤالفته شيئاً فشيئاً ، فاما ان يكمل مافيه من النقص وينقح أجهزته حتى تتمكن من محاربة الطبيعة ومقاومتها ، واما ان تشل قوة الحيوان ويعجز عن السير مع تغيرات البيئة ويشتد التنافر بينه وبينها حتى ينحل ويتلاشى .

وقصارى القول ان طريقة التكوين تبين لنا ان هناك أجساماً حية تولد وتنمو وتموت ، لا مادة حية ثابتة ، وان كل حي من الأحياء فرد لا نظير له ، متفرد بصفات كيميائية« Chimique »وتصويرية« Morphologique »ووظيفية« Fonctionnelle» لا تنقسم .

٣ً — ان طريقة التكوين توجه ملاحظات العلماء وتجاربهم توجيهاً جديداً

ينتج مما تقدم ان الاخذ بالغائية في علم الحياة يمكن ان يعتبر فرضية من فرضيات البحث العلمي ، أو خطة من خطط العمل . وهذه الفرضية قد لفتت انظار العلماء

الى المركبات العضوية ، واشتراكها في القيام بوظائف فيزيولوجية واحدة . قال الموسيو فانو « Fano » في كتابه المخ والقلب « Le cerveau et le cœur » : لو لم يكن مفهوم الغائية الا فرضية من فرضيات البحث العلمي ، لكفى بذلك دليلاً على احتياج عالم الحياة اليه أكثر من احتياج عالم الكيمياء الى نظرية الآتوم . واذا ما علمنا اننا لا نستطيع في كثير من الاحيان ان نحلل وظائف عضو من الاعضاء الا اذا أظهرنا أثر هذا العضو في العمل الوظيفي المشترك ، أدركنا أننا أحوج في علم الحياة الى مفهوم الغائية منا الى اية نظرية أخرى . وربما كان تاريخ الجنين وتاريخ التغيرات المتسقة التي تعاقبت على الكائنات الحية على مر العصور أحسن برهان على ضرورة الأخذ بمفهوم الغائية في علم الحياة ، فقد دلّ علم التاريخ الطبيعي على عجز النظرية الميكانيكية عن ايضاح وظائف الحياة ، وأثبت لنا ان في الكائن الحي آلية معقدة تتبع دورة معينة من النمو والتوازن والتطور ، وتقاوم كثيراً من العوامل الخارجية والداخلية ، وان هذا الكائن الحي يناضل بدون توان في سبيل بقائه من حيث هو فرد ، ومن حيث هو جزء من كل . وليس بين هذه الغائية التي يتميز بها سلوك الحيوان وبين الخواص الفيزيائية والكيميائية التي تتميز بها نسجه أية موازاة منطقية ، بل التضاد بين الغائية والآلية يظهر لنا جلياً اذا ما كشفنا عن الدور الذي يمثله الكائن الحي في سلسلة الاحياء المتعاقبة . وهو يسعى جهده للتغلب على الجمود المادي ، ويريد ان يتغلب على الموت بالتناسل ، وان ضحى في سبيل ذلك بنفسه . وهو يبذل كل ما يملك من قوة لتحرير نفسه من قوانين المادة واغلالها . ولا شك ان الحياة ، كما قال (برغسون) : تحاول ما استطاعت أن تسخر من قيود المادة . ولو كان المقام يسمح لنا بالاسهاب ، لبينا حقيقة الاوتوماتيكية وعلاقتها بوظائف الحياة ، ولذكرنا كيف تصبح الاوتوماتيكية في الانسان شعوراً وعقلاً . ومها يكن من أمر فان طريقة التكوين تخفف من غلواء الماديين ، وتحملهم على الأخذ بالأحوط من الآراء ، وتنذرهم بان اتباع الطريقة الميكانيكية وحدها في علم الحياة لا يخلو من الخطأ .

٢ – أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات

ولم يكن أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات اقل من أثرها في علم الحياة ، فقد بدلت معنى التصنيف ، وخففت من صلابته ، اذ كان التصنيف قبل ذلك محاولة

لترتيب الموجودات ترتيباً منطقياً بحسب شمولها وتضمنها ، فلما سلك العلماء طريقة التكوين ، وأخذوا بنظرية التطور غيروا رأيهم في حقيقة التصنيف ، فاستبدلوا الترتيب الزماني ، بالترتيب المنطقي ، واقتبسوا من نظرية التطور كثيراً من العناصر التي بدلت قيمة التصنيف .

ان علم تكوين الجنين وعلم المستحاثات وعلم التشريح المقارن تساعدنا كلها على تفسير ترتيب الصفات وتبعيتها تفسيراً جديداً ، وتحملنا على تمييز الصفات بعضها من بعض بحسب تاريخ ظهورها في سلسلة الكائنات الحية .

ثم ان طريقة التكوين توضح لنا ما نلاقيه من الصعوبات في تمييز الانواع الابتدائية المتجاورة ، لأن اعضاء الحيوانات الابتدائية الناشئة في بيئة واحدة لا تختلف بعضها عن بعض في هذا الدور من التطور الا قليلاً . ويحتاج العالم في معرفة فصول الانواع واختلاف خواصها الى بحث عميق واستطلاع دقيق .

أضف الى ذلك ان الصفات المتلازمة هي الصفات التي تظهر وتنمو وتتطور معاً ، أو هي الصفات التي يجدها علم التشريح المقارن او علم الفيزيولوجيا المقارن مجتمعة في انواع لم يجر تطورها جميعها على نسق واحد او خطة واحدة . فلا عجب اذا افترق العالم الحديث عن مناطقة علم الحياة الذين كان جل همهم البحث عن فصل يميز النوع من الجنس ، او قاعدة تبنى عليها علاقة الشمول والتضمن . ان الصفات تكون رئيسة ومرؤوسة بحسب تقدمها في زمان الظهور او تأخرها . فالصفات القديمة الباقية هي لحمة الانواع ، والصفات الحديثة هي اسديتها التي تميزها بعضها من بعض .

واخيراً ان نظام التسلسل الطبيعي ليس نظام كمال نسبي ، بل هو نظام حدوث زماني . مثال ذلك : يحسن تقديم القرد على الانسان في جنس البريمات « Primates » اي اشباه البشر والبشر ، لا لأن القرد أقل كمالاً من الانسان ، بل لانه اقدم منه حدوثاً . فتصنيف الكائنات الحية يرجع اذن الى ترتيبها ترتيباً زمانياً في شجرة الانساب ، وهذا التصنيف لا يمكن ان يكون نهائياً . ان تصنيف الكائنات الحية في عهد البلزيوسور « Plésiosaures » يختلف عن تصنيفها الحاضر ، كما ان تصنيفها الحاضر

لن يكون في المستقبل البعيد، بعد الف الف عصر، إلا باباً من أبواب علم المستحاثات.

أضف الى ذلك ان دراسة الأجنة ابتداء من النطفة توجه انظار العلماء الى صفات الخلايا وخواصها الحلوية والكيميائية والفيزيائية، فيبحثون عن حجم الخلية وشكل الكروموزوم وعدده، وتركيب النسيج الكيمياوي، وتركيب الأخلاط وحالتها الفيزيائية التابعة لشرائط كونها الغروية. ويتبعون في ذلك طريقة تجريبية محضة تكشف لهم عن عناصر الاجسام العضوية. وهذه الطريقة التجريبية المبنية على طريقة التكوين مفيدة جداً لانها قد اوصلت العلماء الى التفريق بين الانواع من جهة، والى تمييز الافراد بعضها من بعض من جهة أخرى. وقصارى القول ان طريقة التكوين تعدل من صلابة الطريقة التجريبية في علم الحياة وتخفف من يبوسة بعض مبادئ التصنيف، فتقرب الفكر من الحوادث، وتجعل طريقة علم الحياة اقرب الى شرائط البحث الوضعي من طريقة الماديين الضيقة التي تضعف في العلماء روح الانتقاد وتمنعهم من الكشف.



١ – المصادر

1 — Bergson, L'évolution créatrice, Paris, Alcan.
2 — Bernard, (Cl), Introduction à l'étude de la medecine expérimentale.
3 — Enriques, Concepts fondamentaux de la science, Paris, Flammarion.
4 — Fano, Le cerveau et le cœur.
5 — Freundler, Introduction à l'étude des conplexes biologiques.
6 — Guilleminot, La matière et la vie,
7 — Houssay, Nature et sciences naturelles.
8 — Leclerc du Sablon, Incertitudes de la biologie.
9 — Le Dantec, Les influences ancestrales,
10 — Loeb, La nature chimique de la vie. (in Rev. philos. décembre 1921)
11 — Rist et Roger, Questions physiologiques d'actualité.
12 — F. Roussel et Mlle -- M. L. Roussel, Traité élémentaire de philosophie, tome II. (p. 143 -- 180).



٢ – تمارين ومناقشات شفاهية

١ – اذكر انواع التعريف وبين أهمها من الناحية العلمية ·

٢ – علاقة التعريف بالتصنيف ·

٣ – لم كان التعريف بالحد اصعب أنواع التعريف ؟·

٤ – المماثلة والتمثيل ·

٥ – لماذا كان التمثيل لا يفيد الا الظن ؟·

٦ – قيمة طريقة التكوين من الناحية الفلسفية ·

٧ – اشرح منهج البحث في علوم الحياة ، وقارنه بمنهج البحث في العلوم الفيزيائية والكيميائية ·

٣ – الإنشاء الفلسفي

١ – ما هي الحياة – هل يستطيع الفيلسوف ان يعرفها تعريفاً علمياً صحيحاً ؟·
(نانسي ، بكالوريا ، فلسفة – ١٩٣٥)

٢ – قارن بين الاستقراء والتمثيل من حيث الطرائق والنتائج ·
(مصر وسوريا ، بكالوريا ، رياضيات – ١٩٣١)

٣ – اذكر وجوه الاختلاف بين العلوم الفيزيائية والعلوم الطبيعية مبيناً ذلك بأمثلة ·
(بواتية ، بكالوريا ، رياضيات – ١٩٣١)

٤ – اذكر كيف بدلت نظرية التطور آراءنا في حقيقة الانواع ·

٥ – هل لفكرة الغائية أثر في تفسير الحوادث تفسيراً علمياً ؟·
(ليل ، بكالوريا ، فلسفة – ١٩٣٥ ، وباريز ١٩٢٦)

٦ – هل يمكننا ان نجمع في علوم الحياة بين فكرة التقيد وفكرة الغائية ؟

٧ – طرق التصنيف في مختلف العلوم · (ليل ، بكالوريا ، رياضيات – ١٩٣٥)

الفصل السابع

المبادئ والنظريات

١ – المبادئ

ان في بعض العلوم كعلم المكانيك وعلم الفيزياء والكيمياء مبادئ « Principes » يستند اليها العلماء ، وينحدرون منها الى القوانين العلمية الخاصة على طريق الاستنتاج . وكل مبدأ من هذه المبادي يشتمل على معنى اساسي غير مشتق من معنى آخر قبله . وهو من الأوليات التي يمكننا اعتبارها أساساً للتسلسل المنطقي المتصل .

١ – بعض الأمثلة

بعض هذه المبادئ **خاص** ينفرد به علم معين أو قسم من اقسام ذلك العلم . كمبادئ الديناميك الثلاثة في علم المكانيك وهي مبدأ العطالة أو مبدأ القصور الذاتي ، ومبدأ (غاليله) ، ومبدأ تساوي الفعل ورد الفعل . وكمبدأ (باسكال) ، ومبدأ (ارخميدس) في علم الفيزياء ، وكمبادئ الكيمياء الحرورية « Thermochimie » الثلاثة وهي مبدأ الاعمال الذرية ، ومبدأ الحالة البدائية والحالة النهائية ، ومبدأ نهاية العمل العظمى .

وبعض هذه المبادئ **عام** جداً يخضع له عدة علوم كمبدأ **مصونية الكتلة** « Principe de la conservation de la masse » ، وهو أساس علم المكانيك المدرسي ، كما انه يلعب دوراً هاماً في علم الكيمياء ، ويسمى في الكيمياء بمبدأ مصونية المادة : « Principe de la conservation de la matiére » أو مبدأ (لافوازيه) . وكقانوني بحث القوى الحرورية « الترمودبناميك ـ Thermodynamique »،

وهما مبدأ (ماير – Mayer) أو مبدأ مصونية القدرة « Principe de la con-servation de l'énergie » ، ومبدأ (كارنو – Carnot) أو مبـدأ انحطاط القدرة « Principe de la dégradation de l'énergie » ، وهذه المبادىء العامة تشمل التبدلات الكيميائية والمبادلات العضوية ، كما تشمل الحوادث الفيزيائية . ولها نصان احدهما عامي والآخر علمي . فالعامي يوضع في لغـة مألوفة يفهمها جميع الناس . اما العلمي فيوضع في قوالب رياضية مجردة . مثال ذلك ان النص العـامي لمبدأ (لافوازيه) هو قولنا ان كتلة المادة أو كميتها ثابتة ، فلا يضيع منها شيء ولا يخلق منها شيء . والنص العامي لمبدأ (ماير) هو قولنا لا يمكن تهديم القدرة ولا خلقهـا . اما النص العلمي لهذين المبدأين فيشتمل على مقدارين رياضيين ثابتين ، احدهما الكتلة وهي نسبة قوة مطبقة على جسم من الأجسام الى التسارع الذي تولده فيه ، وثانيهما القدرة ، وهي مجموع القدرة الفعلية « Actuelle » والقدرة الممكنية « Potentielle » .

٢ – طبيعة المبادىء

١ قد يتبادر الى الذهن اولاً ان هذه المبادىء هي ثمرة من ثمار الاستقراء الطويل، فيبدو لنا مثلاً أن مبدأ (ماير) قد تولد من بحث العلماء عن المعادل الميكانيكي للحرارة ، وان مبدأ انحطاط القدرة قد تولد من بحث (كارنو) في قوة النـار المحركة . فكأن العلماء قد توصلوا الى هذه المبادىء العامة ببحثهم عن الأمور المشتركة بين كثير من القوانين الفيزيائية ، وكأن المبادىء العـامة هي زبدة الملاحظات الكثيرة .

٢ – الا اننا اذا تعمقنا في فهم طبيعة المبادىء ، علمنا انهـا لا تقبل التحقيق التجريبي التام .

آ – فهي أولاً أعم من نتائج التجربة وأوسع نطاقاً من حدودها . ان الاستقراء العـادي يشتمل على عمليتين احداهما عملية التقريب « Interpolation » والثانية

عملية التبعيد « Extrapolation » (ص - ٢٤٥) ، وهذا يدل علىَ ان الاستقراء لا يبرهن على صدق الروابط السببية الا بالنسبة الى الحقائق المشاهدة . والمبادي، أعم من القوانين العلمية الخاصة ، فكيف يمكن تحقيقها تحقيقاً تاماً . قال (بواس - Bouasse) : ان الدليل التجريبي على مبدأ من المبادي، محال . اننا نستطيع ان نبرهن على ان بعض الحوادث المعلومة او جميعها داخلة في مبدأ من المبادي، ، ولكننا لا نستطيع ان نبرهن على ان جميع الحوادث المجهولة داخلة فيه ايضاً . (H. Bouasse, Méthode dans les sciences, 1, 94)

ب - اضف الى ذلك ان المبادي، *مجردة* ، و كثرة تجردها تحول دون تحقيقها. لقد اشرنا الى هذا الأمر عند الكلام عن الموضوعات (ص - ١٦٢) ، وقلنا ان مبدأ العطالة ليس حادثة تجريبية ، وان مبادىء الميكانيك تستند الى تجارب غير محققة أو غير قابلة للتحقيق . وهذا القول ينطبق ايضاً على مبادي، (الترموديناميك) ، لأنها لا تصدق الا على جمل مغلقة معزولة عن كل تأثير خارجي . ولا وجود لمثل هذه الجمل في عالم التجربة . اننا نحاول ان نقرب تجاربنا من هذه الشروط ولكنا لانستطيع ان نحقق ذلك تماماً . فالمبادىء تختلف اذن عن القوانين العادية ، وقد سماها بعض العلماء بقوانين النهايات (Lois - limites) .

٣ - ومما يؤيد ذلك ايضاً ان الافكار السابقة للتجربة قد لعبت دوراً هاماً في تكوين هذه المبادىء . فقد سيطرت الحالة اللاهوتية والفلسفية على افكار العلماء زماناً طويلاً (راجع ، ص - ٩٠) ، ولم يتجرد علم الطبيعيات منها تجرداً تاماً الا في أيامنا هذه . مثال ذلك ان (ماير) قد استخرج مبدأ عدم تهديم القدرة من المبدأ المدرسي القائل العلة مساوية للمعلول كما أن (جول) نفسه قال بهذا الصدد : من المحال ان يستطيع الانسان تهديم القوى التي وهبها الله للمادة ، أو ان يقدر علىَ خلقها .

ينتج من كل ما تقدم ان المبادىء هي فرضيات ، منطبقة على التجربة ، الا أن التجربة لا تحققها تحقيقاً تاماً . فطبيعتها اذن شبيهة بطبيعة الموضوعات ، ونعني بذلك

انها مقتبسة من عالم التجربة وانها ليست متحققة بذاتها في الاشياء المادية ، فلا يمكن اقتباسها من العالم المحسوس الا اذا انضم العقل الى التجربة واتفقا معاً على توليدها .

٢ – الفرضيات الكبرى

وفي العلوم التجريبية وراء المبادىء فرضيات كبرى « Grandes hypothèses » وتسمى بالفرضيات العامة أو النظريات . وهي ضرورية لترتيب الحقائق العلمية المختلفة . تختلف هذه الفرضيات الكبرى عن الفرضيات العلمية الخاصة التي بحثنا فيها سابقاً بسعة شمولها واحاطتها بأكبر عدد من الحقائق . فمنها ما نتوخى فيه ايضاح حقيقة القوى الطبيعية والمادة والحياة ، ومنها ما نضعه لبيان أصل الكائنات وتطورها .

آ – القوة والمادة

لنبحث أولاً في الفرضيات الموضوعة لايضاح العالم المادي ، وهي نظرية الجاذبية العامة ، ونظرية وحدة القوى ، ونظرية وحدة المادة ، ونظرية وحدة القدرة والمادة .

١ – نظرية الجاذبية – كان بطليموس ومن حذا حذوه من العلماء يعتقدون ان الارض في جوف الفلك ، وان الشمس والقمر والسيارات تدور حول الارض . فلما جاء كوبرنيك ، وكبلر ، وغاليله ، بدلوا نظرية بطليموس هذه ووضعوا الشمس في مركز الفلك ، وكشف كبلر عن قوانين السيارات ، الا انه لم يوفق لتعليلها وربطها بمبدأ واحد . فجاء بعد ذلك (نيوتون) ، واوضح قوانين كبلر وغاليله بنظرية الجاذبية العامة . وهي تعلل حركات الافلاك ، كما توضح حادثة الثقالة . ولما كشف (نيوتون) فكرة الجاذبية العامة ظن بعض العلماء انها قوة سحرية عجيبة فانكروها ، لعدم فهمهم كيف يؤثر جسم في جسم من غير ان يلامسه . فقد تكون الجاذبية نوعاً من القوة الكهربائية ، او تكون نتيجة لحركة خفية ، او تكون خاصة هندسية من خواص الفضاء . ولكن (نيوتون) لم يبحث في ماهية هذه القوة بل اقتصر على

ذكر العلاقة الرياضية التي صاغ قانونه منها ، وهي ان الأجسام تتجاذب طرداً بحسب كتلها وعكساً بحسب مربع مسافاتها .

٢ — وحدة القوى الطبيعية . — وكما ان (نيوتون) جعل الثقالة حالة خاصة من حالات الجاذبية العامة ، فكذلك عمل الفيزيائيون على توحيد ظواهر القوة من صوت وضوء وحرارة الخ ... فجعلوها اعراضاً مختلفة لحقيقة واحدة . وتنحصر اصناف هؤلاء العلماء عندنا في فرقتين : مذهب الآلية ، ومذهب القدرة .

آ — مذهب الآلية .

كان فيثاغورس يقول ان علة الصوت هي تموج الهواء . فعمم ديكارت هذا التعليل وجعل التموج والحركة علة حدوث القوى الطبيعية كلها . ولما كانت كل قوة من القوى الطبيعية قابلة لهذا التعليل الميكانيكي ، كان لا بد لنا من الاشارة هنا الى خطورة هذه النظرية وأثرها في تاريخ العلم الحديث .

لقد زعم (ديكارت) ان الاجسام كلها تتصف بصفة رئيسية مشتركة هي الامتداد . فالله لما خلق العالم أوجد اجساماً ممتدة ثم خلق فيها حركة . ولما كان الله غير قابل للتغير كان مجموع الحركة في الكون لا يزيد ولا ينقص . فمن حركة الأثير تنشأ الحرارة ، ومن حركة الهواء ينشأ الضوء واللون الخ ...

ان روح ديكارت قد سيطرت على الفيزياء الحديثة زماناً طويلاً . وكلما تعمقنا في معرفة الحوادث الفيزيائية علمنا ان فكرة ديكارت هذه آخذة بالانتشار شيئاً فشيئاً . فالعالم كله مركب من المادة والحركة ، ولا يمكننا ان ندرك حقيقة من الحقائق الطبيعية الا اذا وضعنا لها صورة ميكانيكية « Lucien Poincaré, Physique moderne, p. 14 - 15 ».

فهناك نظرية ميكانيكية للحرارة ، ونظرية حركية للغاز ، ونظرية حركية للمحاليل ، وهي كلها تعلل خواص الاجسام الحكمية بحركاتها الذرية . وهناك ايضاً نظرية تموج الضوء . فقد انكر العلماء في اول الامر امكان حدوث الضوء بموجات

شبيهة بموجات الصوت ، فرأى (نيوتون) مثلاً ان حدوث الضوء يرجع الى ان الاجسام المضيئة ترسل في الفضاء جسيمات صغيرة تؤثر في شبكة العين ، (نظرية الارسال) . ولكن « هويجنس - Huygens » وهو احد معاصري (نيوتون) ادرك ما بين الصوت والضوء من التشابه ، فأعلن ان انتشار الضوء ينشأ عن موجات متحدة المركز شبيهة بالامواج المحيطة بالحجر عند سقوطه في الماء . ولما كان تموج الهواء هو علة حدوث الصوت وكان الضوء ينتشر في الهواء كما في الفراغ ، كان من الصعب تشبيه أمواج الضوء بأمواج الصوت علىّ طول الخط . فاضطر (هويجنس) الى الاستعانة برأي من آراء (ديكارت) في تعليله ، ففرض ان موجات الضوء تنشأ من حركة الأثير . وهو سيال مطاط ، كثيف جداً ، لا يمكن وزنه لدقته . وعمت هذه النظرية جميع الاوساط العلمية بفضل اختبارات (فرنل - Fresnel) .

ثم خطا العلماء خطوة جديدة ، فاهتدوا الى نظرية الضوء الكهرطيسية (الكهربائية المغناطيسية - Electro – magnétique) فبينوا ان هناك ثلاثة انواع من الموجات الكهرطيسية ، وهي الموجات الضوئية ، والاشعة السينية (أشعة رونتجن) ، والموجات المسماة بالموجات اللاسلكية . وكان (آمبير - Ampère) اول من ارجع الكهربائية والمغناطيسية الى مبدأ واحد ، فجاء بعده (ماكسويل) فبين في عام ١٨٠٤ ان الضوء العادي يتألف من قوى كهرطيسية ، وان سرعة موجة الضوء مساوية لسرعة الموجة الكهرطيسية . ثم جاء بعده (هرتز) فاستكشف سنة ١٨٨٧ الموجات اللاسلكية ، واثبت ان الاهتزازات الكهرطيسية تتصف بجميع صفات الضوء . وهكذا أصبح الضوء حالة خاصة من احوال الكهربائية .

والفرق بين انواع الموجات الكهربائية المختلفة اقل مما يبدو لنا لأول وهلة . لأن فيها شيئاً مشتركاً ، وهو سرعة سيرها في الأثير فهي تقطع ٣٠٠٫٠٠٠ كيلومتر في الثانية مها يكن تواتر الموجة . وقد تختلف اطوال الموجات الضوئية الا ان اختلافها صغير المدى ، والسرعة واحدة على كل حال . فأطول موجة في الطيف المنظور هي

الشعاعة التي يساوي طولها $\frac{٨}{١٠}$ الميكرون وهو $\frac{١}{١٠٠٠}$ من المليمتر . وتواترها ٤٣٠ مليون اهتزازة في الثانية . وأقصرها الموجات البنفسجية المنظورة وتبلغ في الطول نصف السابقة . ولكن عدد ذبذباتها يبلغ الضعف . ومها يكن من أمر فان الموجات الضوئية مما قبل الحمراء (Infra - rouges) متصلة بالموجات الكهرطيسية ، والموجات الضوئية مما بعد البنفسجية « Ultra - violettes » ، متصلة بالاشعة السينية ، فكأن هناك حقيقة واحدة متصلة الحلقات كل حلقة منها مستعدة بالاستعداد القريب الى ان تستحيل الى ما يليها .

وقصارى القول ان بعض الحوادث الفيزيائية يرجع الى اهتزازات المادة كما ان بعضها الآخر ينحل الى موجات أثيرية مختلفة الطول ، وهي كلها خاضعة لقوانين طبيعية واحدة . فالعالم المادي مركب اذن من حقيقتين اساسيتين هما المادة والأثير .

ب) - مذهب القدرة .

ويمكن اعتبار وحدة القوى الطبيعية من جهة أخرى ، أي من جهة القدرة ، على النمط الذي أشار اليه (ليبنيز) . فقد كان (ديكارت) يقول ان كمية الحركة في الكون (وهي المعرّفة بجداء الكتلة في السرعة) لا تزيد ولا تنقص . أما (ليبنيز) فقد برهن على ان ديكارت قد اخطأ في ظنه ، وان الثابت الذي لا يزيد ولا ينقص في الكون انما هو كمية القوى الحية (وهي جداء الكتلة في مربع السرعة) لا كمية الحركة - الثابت هو (ك س^{٢}) ، لا (ك س) - فالعالم كله مركب اذن من القدرة لا من الحركة والقدرة هي الحقيقة الأساسية . وقد احتلت نظرية ليبنيز هذه مكانها من حظيرة العلم يوم كشف العلماء عن المعادل الميكانيكي للحرارة ، وعن مبدأ انحطاط القدرة . فأصبحت وحدة القوى قائمة على علم الترمودينميك لا على علم الميكانيك ، وصارت الحوادث الفيزيائية عند العلماء ناشئة عن تبدلات القدرة ، وهي خارجة عن الزمان والمكان ، لا بل هي المقدار الوحيد المشترك بين جميع الحوادث الفيزيائية . فكأن الفيزياء والكيمياء بابان من أبواب علم واحد هو علم القدرة العام .

٣ – **وحدة المادة** . – كان الاقدمون يقولون ان الاجسام اربعة عناصر ، وهي النار والهواء والماء والتراب ، وكانوا يسمون هذه العناصر الاربعة بالأمهات الكليات التي تتولد منها جميع الجزئيات ، كالمعادن والنبات والحيوان [1] .

ولكن الامهات الكليات هي في الحقيقة اشياء معقدة . لذلك فكر بعض القدماء في امكان استحالتها بعضها الى بعض تحت تأثير الحرارة ، فصاغوا من الماء بخاراً ومن المعادن سائلاً ، ثم فكر (اناكسوجراس – Anaxagoras) ، وهو معلم سقراط ، في تجزيء الماء فقال ان نقطة الماء يمكن ان تتجزأ جزءاً بعد آخر الى ما لا نهاية له . وذهب آخرون واشهرهم (ديموقريطس – Democritus) الى القول بوجود جزء نهائي للماء أو لأية مادة أخرى لا يمكن ان يتجزأ ، وهو الجزء الفرد أو الآتوم « Atome » فالاجسام المختلفة مركبة عندهم من اجزاء فردة متجانسة ، واختلاف صفات الاجسام انما يرجع الى اختلاف اتحاد اجزائها الفردة . ولكن الاقدمين لم يفرقوا بين الجزء الفرد والذرة « Molécule » ، فظنوا الذرة جزءاً فرداً متجانساً لا ينقسم . ثم جاء (لافوازيه) في القرن الثامن عشر فبين لنا أن « عناصر » الاقدمين هي اجسام مركبة وان الماء مثلاً يمكن ان ينقسم الى غازين هما مولد الماء ومولد الحموضة . ثم جاء بعده الكيميائي (دالتون – Dalton) ففسر قانون النسبة المعينة ، وقانون النسب المضاعفة بنظرية الآتوم . وعمت هذه النظرية اوساط العلم الحديث . وصار العلماء يرجعون كل تركيب كيميائي الى اتحاد اجزاء فردة يختلف عددها بحسب انواع الذرات . والآتوم عند (دالتون) كل لا ينقسم ولا يمكن ارجاعه الى اجزاء أبسط منه . مثال ذلك ان آتوم مولد الحموضة يختلف بالنوع عن آتوم مولد الماء او آتوم

---

(١) [واعلم ان الاجسام التي دون فلك القمر نوعان : بسيطة ومركبة ، فالبسيطة اربعة انواع وهي النار والهواء والماء والارض ، والمركبة ثلاثة انواع ، وهي المعادن والنبات والحيوانات] . اخوان الصفا ، الرسالة العشرون من الجسمانيات الطبيعيات ، في ماهية الطبيعة ، ص ١١٢ ، من الجزء الثاني من الطبعة العربية بمصر ١٩٢٨ .

الفحم . الا ان (بروست - Proust) بين ان اوزان الكتل الجوهرية لجموع الاجسام انما هي امثال تامة لكتلة مولد الماء الجوهرية . وأن الاجسام جميعها مشتقة من مولد الماء . وهكذا اصبح تركيب « الاجسام البسيطة » امراً لا شك فيه .

ويظهر ان التجربة قد أبدت اليوم فرضية تركيب الآتوم من اجزاء واحدة مختلفة الحركات والاوضاع . وهذه الفرضية تصلح لتعليل حادثة الخطوط الطيفية كما تصلح لتعليل النظائر « Isotopes » وهي اجسام خواصها الكيميائية واحدة واوزان كتلها الجوهرية مختلفة . وتتفق ايضاً مع خاصة التفكك الاساسية التي نشاهدها في الراديوم . فهو يتفكك بسرعة ويختفي باستمرار . وذراته تنفجر واحدة بعد أخرى ، فيخرج منها غاز الهليوم تاركاً غاز (الرادون) الذي يتغير بدوره ، وتتوالى التغيرات فتشمل سلسلة من ذرات مختلفة الانواع ، واخيراً يتغير الراديوم كله ويستحيل الى رصاص . وليس الراديوم المادة الوحيدة الخاضعة لمثل هذا التفكك المستمر ، ولكنه يختلف عن غيره في قوة انفجاراته ، فالعناصر الاثقل من البزموت والرصاص غير ثابتة ، وهي تنفجر بنفس الطريقة .

٤ - وحدة المادة والقوة

قلنا ان الكون مركب من جوهرين أساسيين هما المادة والاثير . فالمادة جوهر جامد يمكن وزنه ، والاثير (او القدرة) عنصر لا كتلة له ، ولا يمكن وزنه بدقة . فهل يمكن ارجاع أحدهما الى الآخر .

نظرية الالكترون . لقد حاول (لورنتز) ارجاع المادة الى القدرة فاعتبر الآتوم عالماً كثير التعقد ، شبيهاً بالعالم الشمسي . فكأن العالم الشمسي عنده جوهر فرد كبير ، والجوهر الفرد عالم شمسي صغير .

يتركب الجوهر الفرد عند (لورنتز) من نواة مركزية مشحونة بكهربائية موجبة ، وجسيمات صغيرة تدور حول النواة مشحونة بكهربائية سالبة . وسواء أكانت هذه الجسيمات في الحديد أم النحاس أم مولد الماء ، فان طبيعتها واحدة ، الا ان

عددها كما سترى يختلف من جسم الى آخر . وقد سميت بالالكترونات لأنها مؤلفة من شحنات كهربائية قابلة للقياس .

ان اخف الجواهر الفردة يحتوي على الكترون واحد ، والذي يليه على اثنين والثالث على ثلاثة . فالاوكسيجين مثلاً هو العنصر الثامن من حيث الوزن الذري ، وعلى ذلك فجوهره الفرد يشتمل على ثمانية الكترونات . والحديد هو السادس والعشرون ، فجوهره الفرد يشتمل على ستة وعشرين الكتروناً ، وآخر الجواهر واثقلها الاورانيوم ، وعدد الكتروناته اثنان وتسعون . وقد أدت مباحث (طمسن) و (رذرفورد) الى اعتبار الجواهر مشتملة على بروتونات والكترونات . فجوهر الهيدروجين يحتوي على بروتون واحد والكترون واحد . والنواة هي مقر البروتونات ، اما الالكترونات فبعضها في النواة وبعضها الآخر يدور حول النواة في حلقات مختلفة . مثال ذلك ان جوهر الهليوم يحتوي على اربعة بروتونات واربعة الكترونات ، اثنان منها مقيدان مع البروتونات في النواة واثنان خارجيان . والالكترونات الخارجية تجمع نفسها في حلقات حول النواة المركزية . فاما الالكترونان الاولان فيكونان قريبين دائماً من النواة ، ثم تأتي بعد ذلك حلقة مكونة من ثمانية . وتليها حلقة اخرى مثلها ، وتجيء اخيراً حلقتان او أكثر من نوع أكبر . والحلقات الداخلية تكمل أولاً ، فاذا لم يبق من الالكترونات ما يكفي لملء الحلقات الخارجية بقيت هذه الحلقات ناقصة . مثال ذلك ان للصوديوم احد عشر الكتروناً خارجياً تجمعها ثلاث حلقات ، الاولى صغيرة ذات الكترونين ، والثانية كبيرة ذات ثمانية الكترونات ، والثالثة وهي الاخيرة تحتوي على الكترون واحد . وللبوتاسيوم ١٩ الكتروناً خارجياً مرتبة كما يلي اثنان في الحلقة الأولى وثمانية في الحلقة الثانية وثمانية في الحلقة الثالثة ثم الكترون واحد في الحلقة الأخيرة .

ما هي قيمة هذا التصوير الالكتروني . هل هو تصوير حقيقي ، نحن لا ننكر ما في هذا التصوير من النقص ، ولكننا نعتقد مع ذلك أنه قد يفي بالغرض لتعليل بعض القوانين العلمية .

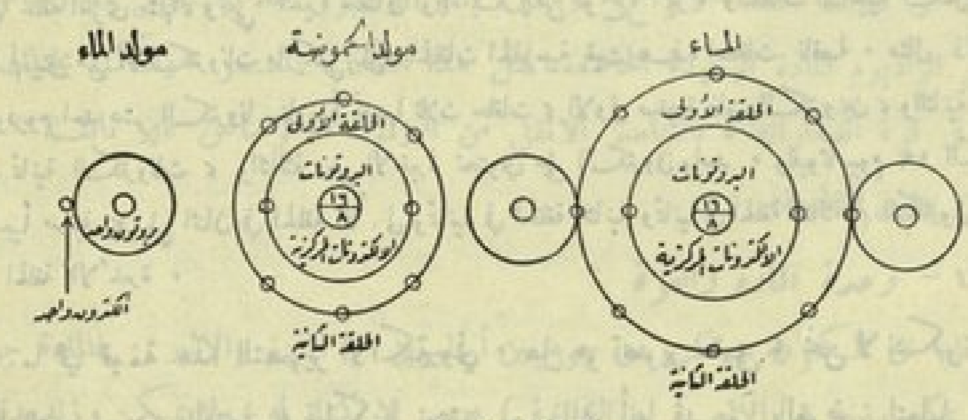
فمن فوائده انه يوضح لنا وجوه الشبه بين جواهر الأسرة الواحدة . مثال ذلك ان الصوديوم والبوتاسيوم متشابهان من حيث اشتمالهما على الكترون واحد في حلقتهما الخارجية ، والفلور والكلور متشابهان ايضاً من حيث اشتمالهما على سبعة الكترونات في حلقتهما الخارجية . فللفلور حلقتان احداهما ذات الكترونين اثنين والثانية ذات سبعة

(١) الجوهر الفرد في اصطلاحنا هو الآتوم « Atome » ، وهو اصطلاح القدماء ، والذرة هي « Molécule » ، اما مجمع مصر فقد سمى الآتوم ذرة والذرة جزيئاً .

الكترونات . وللكلور ثلاث حلقات احداهما ذات الكترونين والثانية ذات ثمانية والثالثة ذات سبعة .

ومن فوائده انه يبين لنا ان الغازات التامة تأبى الاتحاد مع اي عنصر آخر ، لأن حلقاتها الخارجية تامة الالكترونات .

ومن فوائده ايضاً انه يدل على ان اتحاد جوهرين انما يتوقف على معرفة الالكترونات الموجودة في حلقتيهما الخارجيتين ؛ هل تكمل بالاتحاد أم لا ، مثال ذلك : للجوهر الفرد في مولد الحموضة ستة الكترونات خارجية وله في مولد الماء الكترون واحد . واذن للاثنين معاً في حلقتيهما الخارجيتين سبعة الكترونات ، فلا بد اذن من جوهر فرد آخر من مولد الماء لكي تكمل الحلقة ويصبح عدد الكتروناتها ثمانية . وهذا صحيح لان ذرة الماء تحتوي على اوكسجين واحد وهيدروجينين اثنين .



(شكل ٣٧)

وقد ينفصل بعض هذه الالكترونات عن جوهره تحت تأثير فعل كهربائي ، وتسمى هذه الحادثة بحادثة التشرد « Ionisation » .

وقد زعم (طمسن) في المدة الاخيرة ان الالكترون نفسه مركب من اجزاء أصغر منه ، فأصبح البحث في تجزيء الالكترون الى موجات أهم ما يتطلع اليه العلماء في ايامنا هذه ، وصارت المادة عندهم نوعاً من الاهتزاز الاثيري ، أو دورة أثيرية في الفضاء . ومما يؤيد ذلك أيضاً ان المادة قد تستحيل الى الشعاع . وان الاشعاع قد يستحيل الى مادة . فليس للذرة والمادة اذن اي وجود دائم .

والنتيجة التي وصل اليها العلماء هي ان الكون المادي يتألف من موجات . وهي نوعان : الموجات المعبأة وهي المادة ، والموجات غير المعبأة وهي التي نسميها بالاشعاع أو الضوء . وما ابادة المادة الافك اسار القدرة المخزونة فيها واطلاقها في الفضاء .

نظرية النسبية . — لقد خلفت نظرية (لورنتز) و (طمسن) و (رذرفورد) وراءها بعض الصعوبات فتصدى (آينشتين) لحلها وازالة ما فيها من الارتياب . فمن هذه الصعوبات قول (لورنتز) بوجود اثير ثابت لا يتحرك . اذ لو كان هذا الأثير موجوداً ، لأمكن اظهار حركة الارض بالنسبة اليه بتجربة من تجارب الضوء . ولكن هذه التجربة لم تتحقق بعد . اضف الى ذلك ان المسافات والأزمنة لا يمكن ان تقاس قياساً مضبوطاً . اننا لا نستطيع ان نقيس اي شيء قياساً مطلقاً ، لأنه لا سكون في الكون ، بل ان كل شيء يتحرك . وكل ما بأيدينا من آلات يدور مع الارض . وهذه تدور حول الشمس ، والشمس نفسها غير مستقرة فلا يمكن اذن قياس الحركات الا قياساً نسبياً .

وعجز العلماء عن اثبات وجود الأثير اثباتاً عملياً حفز (آينشتين) الى تطبيق مبدأ النسبية في علم الفيزياء ، ومبدأ النسبية هذا يقرر انه لا يمكننا بأية تجربة من التجارب ان نكشف عن حركة الانتقال ذات الشكل الواحد في جملة من الجمل ، اي ان القوانين الفيزيائية لا تختلف بالنسبة الى الملاحظين اذا كانوا يتحركون بعضهم بالنسبة الى بعض بحركة انتقالية ذات شكل واحد . وقد سمى (آينشتين) هذا المبدأ بنظرية النسبية الخاصة أو الضيقة . ثم عممه فوضع نظرية النسبية العامة وأبان ان مبدأ النسبية ينطبق ايضاً على حركة التسارع والجاذبية نفسها .

وقد أدت نظرية (آينشتين) هذه الى بعض النتائج ، فمنها :

١ — ان الاثير غير موجود .

٢ — ان كتلة الجسم غير ثابتة ، وهي تختلف بحسب السرعة . فاذا كانت السرعة مساوية لسرعة الضوء — وهي السرعة النهائية — كانت كتلة الجسم لا نهائية ، وقد

تمكن العلماء من مشاهدة تغير الكتلة في الأشعة المهبطية التي تبلغ سرعة جسياتها ٢٢٠٠٠٠ كيلو متر في الثانية .

٣ – للقدرة عطالة وكتلة . وكتلة كل جسم تتكون من القدرة المخزونة فيه وهي تزيد وتنقص بحسب كسبه للقدرة او فقده اياها . فليس مبدأ مصونية الكتلة الا حالة تقريبية خاصة من مبدأ مصونية القدرة .

٤ – ان للقدرة ثقالة ، والدليل علَى ذلك ان ضوء النجوم يتأثر بجاذبية الشمس عند مروره بالقرب منها ، (وقد اختبر هذا الأمر في الكسوف الذي حدث يوم ٢٩ ايار من عام ١٩١٩) .

واتصاف القدرة بالعطالة أمر هام جداً ، لانه يبين لنا ان القدرة ليست كمية رياضية محضة ، بل هي مقدار حقيقي متصف بجميع صفات المادة ، فلا فرق اذن بين المادة والقدرة من هذه الجهة . انهما ظاهرتان مختلفتان لحقيقة واحدة . اننا نستطيع ان نبين كية القدرة المخزونة في كل جزء من اجزاء المادة بضرب كتلته في مربع سرعة الضوء . فجزء صغير من المادة يمدنا بقدرة تزيد على قوة الف حصان . كما ان قدرة الضوء الشمسي الساقط باستمرار على ذراع مربع لمدة سنتين معادلة لمليجرام من المادة . وقد تستحيل قدرة الضوء الى مادة بعملية كونية غير معروفة . فالمادة هي اذن مخزن القدرة .

٥ – ان نظرية النسبية قد غيرت معنى الزمان والمكان . فقد كان (نيوتون) يقول ان الزمان والمكان مطلقان ، وانهما اطاران مستقلان عن الاشياء الحسية والحوادث التي تجري فيهما ، وانهما غير متناهيين ، وان كلاً منهما متجانس فارغ ، فالمكان عند نيوتون هو المكان الاقليدسي والحركة الطبيعية هي الحركة المستقيمة . والكواكب السيارة تتحرك في الفضاء الاقليدسي بحركة غير طبيعية ، لان قوة الجاذبية تجذبها نحو الشمس ، والمكان غير منقوص ، غير ملتو . أما (آينشتين) فقد زعم ان الزمان والمكان نسبيان ، لانه لا وجود لوحدة الزمان المطلقة ، ولا لوحدة الطول المطلقة ، وان قياس الزمان يتوقف على السرعة التي تتحرك بها الساعة في الفضاء ، وان ابعاد

الاجسام نسبية ، لان الجسم ينكمش طوله اذا كان هذا الطول في اتجاه الحركة . ان قلمي يكون أقصر عند حركته في اتجاه طوله . وهذا الانكماش أو النقص في الطول يختلف باختلاف السرعة ، فاذا كانت السرعة مساوية لسرعة الضوء اي (٣٠٠٠٠٠) كيلومتر في الثانية بلغ الانكماش مائة في المائة ، وانعدم طول الجسم . اضف الى ذلك انه من الصعب جداً تعريف المعية الزمانية المطلقة « Simultanéité absolue » . فظاهرتان طبيعيتان حادثتان معاً في الزمان بالنسبة الى ملاحظ أرضي ربما لا تكونان كذلك بالنسبة الى ملاحظ مقيم في احد الكواكب السيارة . ان الزمان الفيزيائي تابع اذن لطريقة القياس ، كما ان حركة تياره ليست على وتيرة واحدة . فسنة واحدة في هذا المحل تعادل عدة سنوات في ذاك . وتختلف سرعة الوصول الى سن الشيخوخة بحسب المكان الذي تقيم فيه . فيجب اذن ان نستبدل بفكرة الزمان المطلق فكرة الزمان المحلي . اضف الى ذلك ان المكان ليس محيطاً فارغاً مستقلاً عن الاشياء ، بل هو تابع للأشياء التي اشتمل عليها . والمكان والزمان والمادة (اي القدرة) انما هي معانٍ مرتبطة بعضها ببعض . والمكان الفيزيائي انما هو مكان ملتو متقوس ، يختلف التواؤه وتقوسه بحسب توزع الكتل النجمية . ويمكننا ان نشبهه بفكرة المكان المعرف في هندسة (ريمان) . فهو اذن متناهٍ ، ولكنه غير محدود .

٦ – واذن ، الجاذبية ليست قوة فيزيائية جديدة ، بل هي خاصة من خواص التواء المكان وانحنائه . أما كنه هذا الالتواء فلا يزال سراً خفياً .

٧ – ليس الزمان والمكان شيئين منفصلين احدهما عن الآخر ، بل هما متصلان في نظام جديد نستطيع ان نسميه بالمتصل المكاني الزماني . فكأن الزمان بعد رابع من ابعاد المكان .

٨ – ان مبدأ مصونية القدرة يتفق مع فكرة الفضاء المتناهي اكثر مما يتفق مع فكرة الفضاء اللانهائي . لان اشعاع القدرة في الفضاء اللانهائي يضيع بدون استعاضة . اما في الفضاء المتناهي المقوس فان كل حركة تعود الى أولها .

ب - الحياة

لقد اختلف العلماء في فهم حقيقة الحياة ، كما اختلفوا في ادراك حقيقة المادة . وتنحصر آراؤهم في النظريات الآتية :

١ - النظريات الحيوية « Théories vitalistes »

فالحيويون زعموا ان ظواهر الحياة ناشئة عن مبدأ الحياة . فبعضهم رأى ان هذا المبدأ هو الروح ، فسموا بالروحيين . ورأى بعضهم الآخر ان هذا المبدأ هو قوة خاصة متوسطة بين المادة والنفس ، فسموا بالحيويين ، ورأى فريق منهم ان في كل عضو من اعضاء الجسد قوة خاصة مستقلة عن غيرها من القوى ، وان الحياة تنشأ عن تجمع هذه القوى المنبثة في الاعضاء .

ولقد غير الحيويون في ايامنا هذه اصول مذهبهم ، وانكروا المبدأ الحيوي ، وقالوا بوجود عناصر حية خاصة لا يمكن ارجاعها الى العناصر الفيزيائية والكيميائية . وقد استعرضنا بعض هذه الآراء في فصل علم الحياة ، فليرجع اليها .

٢ - النظرية الفيزيائية - الكيميائية « Théorie physico - chimique »

ان اكثر علماء العصر الحاضر يميلون الى تعليل ظواهر الحياة بأسباب فيزيائية كيميائية « Picard. La science moderne 236 » . وبالرغم من انهم لم يوفقوا بعد لارجاع الحوادث الحيوية الى الاسباب المادية فان تقدم علم الحياة لا يزال منوطاً على الخطة التي سلكوها .

مثال ذلك : انهم يعللون الحركات الابتدائية كحركات الاميب والتروبيزم[1] بحادثة الضغط السطحي او بردود الفعل الكيميائية المتولدة من الضوء والثقالة والحرارة . - ويشبهون عمل الخمائر المضوبة بعمل التأثير بالتماس ، - ويقولون ان للاجسام الحية

(١) راجع المجلد الاول من دروس الفلسفة ، علم النفس ، ص ٦٦٨ - ٦٥٠ .

خاضعة لقوانين (الترموديناميك) كالأجسام الجامدة . فهناك علم قدرة حياتي « Energétique biologique » شبيه بعلم القدرة الكيميائي « Energétique Chimique » . والجسم الحي عندهم معمل من معامل القدرة يولد فيه الهضم والتنفس قدرة كيميائية ، فتتجمع في النسج والعضلات ، ثم تتحول الى قدرة ميكانيكية ، ثم الى حرارة . - واخيراً ان بناء البروتوبلازما يكشف لهم عن حقيقة الحياة . فالبروتوبلازما هي جسم شبه غروي . والحالة الشبيهة بالغروية هي حالة فيزيائية متوسطة بين الحالة الصلبة والحالة المائعة . أو هي كوم ذرية « Micelles » مركبة تارة من جزيئات مائعة معلقة بين الجزيئات الصلبة ، واخرى من جزيئات صلبة معلقة بين الجزيئات المائعة . ولهذه الكوم الذرية خواص شبيهة بخواص المادة الحية . فهي توآلف شرائط البيئة ، وتقاوم اسباب التهديم ذات الشدة المتزايدة . والبروتوبلازما هي اكثر اشباه الغرويات تعقداً من الجهة الكيميائية ، ولها انواع مختلفة . لذلك كانت قليلة الثبوت كثيرة التبدل فيتهدم هيكلها الكيميائي ، ويستعيد بناءه في كل لحظة . وكلما استعاد بناءه ضمّ اليه مواد مختلفة كالسكر والشحم والالبومين . ومن هذا التهديم والبناء يتكون التمثيل وعدم التمثيل . وهما ظاهرتان حيويتان اساسيتان . فانت ترى ان الحياة ، عند هؤلاء العلماء ، هي حادثة فيزيائية - كيميائية معقدة . وقد اشرنا الى رأيهم في الفصل السادس من هذا الكتاب ، وقلنا ان الاقتصار على طريقتهم لا يكشف الغطاء عن حقيقة الحياة ، ولا يزيل الارتياب ، وان الجمع بينها وبين طريقة التكوين أكثر ضبطاً وأعظم فائدة .

ج — نظريات التطور

ان نظريات التطور ترسم لنا تاريخ الاشياء والكائنات وتبين لنا تغيرها ونموها في الزمان .

١ — تطور العالم المادي

لقد اقتصر العلماء في اول الأمر على القول بتطور الاحياء ثم عمموا نظريتهم وجعلوا فكرة التطور مشتملة على العالم المادي ايضاً .

تطور المادة . — ان بناء المادة يدل على ان الانواع الكيميائية تتغير كالانواع الحية ، وان المادة تتطور [1] ، وتشيخ بانتقالها من البسيط الى مركب . وقد أيد علم الميكانيك رأي علماء التطور ، ودل التحليل الطيفي على أن سديم المجرة المتخلخل انما هو مركب من الهيدروجين والهليوم وان الكواكب تنقسم الى زمر مختلفة بحسب بعدها أو قربها من هذه الحالة البدائية .

ويظهر ان العالم كان في العصور الغابرة ، على حد قول (برّن) ، مؤلفاً من هيدروجين بسيط ، وان هذا الهيدروجين قد تجمع شيئاً فشيئاً ، فألف كتلاً عظيمة ، ثم تراكم في كل كتلة ، وولد سديماً ، ثم شموساً ، ثم مجرة قوامها نجوم كثيرة لا يميزها البصر ، ويحتاج تكاثف الهيدروجين ، وتولد النجوم الخامدة من الجواهر الثقيلة الى عدة تريليونات من السنين واذا ما نظرنا الى ما وراء هذا الدور النجمي المتميز بزوال الهيدروجين ، عجزنا عن الادراك ، وقصرنا عن معرفة مصير النور الذي اضاء العالم ، كيف ضاع وتبدد وتلاشى في اطراف الكون .

وقد بين لنا (ماك ميلان) ، وهو احد العلماء الامير كيين ان نظرية (آينشتين) تستلزم القول ان النجوم تضيع من كتلها بالاشعاع ، وان الاشعاع نفسه ينقلب الى مادة . وهكذا يكون العالم أزلياً أبدياً ، يهتز باستمرار بين صورتين جوهريتين هما المادة والقدرة .

تطور العالم الشمسي . — وما تطور العالم الشمسي الا نتيجة خاصة من نتائج هذا التطور العام . ان نظرية السديم التي وصفها (لابلاس) لايضاح تكون الكواكب السيارة معروفة عند الجميع . وقد صححها (برّن) بقوله ان حرارة الشمس تتولد من تكاثف الهيدروجين ، وهذا التصحيح منسجم مع فكرة التطور العام .

تطور الكرة الارضية . — وفي علم الجيولوجيا تغلبت نظرية التطور على نظرية الانقلاب « Cataclysme » التي ذهب اليها « كوفيه » . وملخصها ان سطح الارض

1 — G. Le Bon. Evolution de la matière, p. 277.

انما هو مسرح لكثير من الانقلابات المفاجئة . فلما جاء (لامارك) غير العلماء رأيهم في منشأ الظواهر الجيولوجية ، فأرجع (ليل Leyell) تكونها الى عمل أسباب دائمة شبيهة بما نشاهده اليوم حولنا من الاسباب الفاعلة . وتسمى هذه النظرية بنظرية التطور ، أو نظرية الاسباب الفعلية ، أو الحاضرة .

اصل الحياة . — كيف ظهرت الحياة على وجه الارض . ان هذه المسألة لاتزال محاطة بكثير من الشبهات . ولا ندري اذا كان العلم سيجيء لها بحل في المستقبل القريب . فقد يكون من الممكن توليد الحياة من المادة الجامدة ، او قد يكون ظهور الحياة على وجه الأرض نتيجة تطور طويل ، لا نتيجة عمل مفاجيء . ان علماء العصر الحاضر يميلون الى الاعتقاد ان الحياة هي نتيجة تطور مستمر ، ونمو دائم ، وانها عمل طبيعي للاسباب الفاعلة ، لا عمل استثنائي في تاريخ الكون . ومما لا شك فيه ان الحياة قد ظهرت على وجه الارض في زمان قديم جداً . وربما كانت حرارة الشمس اذ ذاك أشد مما هي عليه الآن ، أو ربما كان نورها اكثر احتواء لما بعد البنفسجي من الاشعة ، فتوفرت في تلك الازمنة القديمة اسباب تكون الحياة من المادة الجامدة . أما اليوم فقد تبدلت الشروط واصبح تكون الحياة صعباً أو ، على حد قول بعضهم ، مستحيلاً .

ومما يؤيد ذلك ايضاً ان (دانيل بوتلو) ، وهو من أكابر الكيميائيين في العصر الحديث قد وفق لتركيب حمض النمل تحت تأثير ما بعد البنفسجي من الاشعة ، وبين ان لهذه الأشعة تأثيراً في اتحاد بخار الماء بحمض الفحم الموجود في الهواء . وهذا الاتحاد هو اساس التمثيل الخضبي « Assimilation chlorophylienne » والعامل الاساسي في تركيب الخلايا الهدرو كربونية في النبات .

تطور الكائنات الحية . — ان للحياة على وجه الارض صوراً مختلفة ، فكيف تكونت هذه الصور ، وكيف اختلفت بعضها عن بعض .

انقسم العلماء في بيان حقيقة الانواع واختلاف صورها الى فريقين ، فريق يقول بثبوت الانواع ، وآخر يقول بتبدلها . والقول بتبدل الانواع واستحالتها بعضها الى بعض قديم جداً ، فقد ذكره اخوان الصفا ، وصرح به ابن خلدون واشار اليه ليبنيز وبوفون وغوته ، ولكنه لم يدخل حظيرة العلم الوضعي الا على ايدي لامارك وداروين وغيرهما من علماء الحياة المعاصرين .

لقد ذكرنا نظرية الثبوت ونظرية التبدل عند الكلام عن حقيقة التصنيف وأتينا ببعض الامثلة التي استند اليها علماء الحياة في اثبات التبدل . فلا حاجة الى تكرار ذلك هنا . فلنقتصر اذن علىّ بيان وجوه الاختلاف بين (لامارك) و (داروين) و (دوفري) في تعليل التطور وايضاح آليته .

١ - **رأي لامارك** . - ترجع اسباب التبدل عند (لامارك) الى عاملين أساسيين هما تأثير البيئة ، واستخدام الاعضاء أو عدم استخدامها .

تأثير البيئة . - ان الحيوانات والنباتات تتبدل تحت تأثير المسكن والاقليم والغذاء والعادات المألوفة . فاذا تبدلت هذه العوامل تبدلت معها قامة الكائن الحي ، وصورته ، وتناسب اعضائه ، ولونه ، وصبره على الحوادث ، وجلده ، وحذقه [1] .

استخدام الاعضاء أو عدم استخدامها - اذا أدت العادات المألوفة الى عدم استخدام عضو من الاعضاء افقرته بالتدريج وازالته ، واذا أدت الى استخدامه ، قوته ونمته ، واكسبته حجماً جديداً وقدرة علىَ العمل غير موجودة في الحيوانات الأخرى .

٢ - **رأي داروين** . - أما داروين فقد زعم ان علة التطور هي تنازع البقاء . ان الكائنات الحية تتكاثر بسرعة ، فاذا بقيت كلها لم تكف الارض لغذائها . فهي تنازع شرائط البيئة في سبيل الحصول على الغذاء ، وتتنازع الانواع المختلفة بعضها بعضاً ، وينازع الفرد الفرد ولا يبقى الا الأقوى والأصلح والأحذق . وبقاء الأصلح انما هو

(1) Lamarck, Philosophie zoologique. I. 227.

نتيجة للاصطفاء الطبيعي ، وقد شبهه (داروين) بالاصطفاء الصناعي الذي يقوم به البستانيون ومربو الحيوانات . واطنب في وصف الطريقة التي يؤدي بها الاصطفاء الى بقاء الانواع الموهوبة ، وزوال الضعيفة التي لم تتمكن من موآلفة شرائط الحياة .

٣– رأي (دوفري – De Vries) – واما (دو فري) فقد زعم ان الأحياء لا تتغير تغيراً تدريجياً بطيئاً ، كما قال لامارك وداروين ، بل تتبدل تبدلاً مفاجئاً . وهذا التبدل المفاجىء شبيه بالطفرة حتى لقد سماه (دو فري) تحولاً « Mutation » لانه يؤدي الى ظهور انواع جديدة غير تابعة لاسباب تدريجية بطيئة . مثال ذلك : شاهد (دو فري) ان بعض الانواع الجديدة قد ظهرت فجأة على نبات (الاونوتير – œnothère) وهو نبات كبير الازهار ، فنبه الى ان ظهورها قد يكون نتيجة مفاجئة لأسباب كيميائية داخلية .

النتيجة . – وقد أثارت هذه الآراء كثيراً من الجدل والمناظرات فقد تلاميذ (داروين) آراء لامارك وانكروا وراثة الصفات المكتسبة ، واطنب اصحاب لامارك في وصف تأثير البيئة والعادات المألوفة .

ويرى العلماء في ايامنا هذه انه يمكن الجمع بين آراء (لامارك) و (داروين) و (دو فري) ، لان عوامل التطور كثيرة . ويميل بعضهم الى ترجيح بعض العوامل على بعض . فيفضلون تعليل التطور : ١ً) بالتفاعل بين البيئة والعضوية . ٢ً) بالتنبيه الوظيفي الناشىء عن استخدام الاعضاء . ٣ً) بالتبدلات الكيميائية الداخلية . أما الاصطفاء الطبيعي فقد أضاع اليوم بعض قيمته ، واعترف العلماء بان الموآلفة اقل كمالاً مما يبدو لنا ، وان الانسجام بين بيئة الكائن الحي وشرائط حياته أقرب الى التوهم منه الى الحقيقة .

ان آلية التطور كثيرة التعقد ، لان تسلسل الأحياء لا يتبع خطاً واحداً ، بل كثيراً ما يعود بنا التطور الى الوراء ، فتتلاقى الانواع وتتقارب ، وتتشعب الاغصان وتتفرق ، وتذهب في جهات مختلفة .

ومها يكن من أمر فاننا نميل الى الاعتقاد ان فرضية التطور ضرورية لايضاح نشوء الحياة كما هي ضرورية لتعليل تكون المادة . ان كل شيء يتطور ؛ فالمادة العضوية تتبدل كما تتبدل المادة الجامدة ، والاشياء الفاعلة تتغير كما تتغير الأشياء المنفعلة ، ولا فرق في ذلك بين المؤثر والمتأثر ، والفاعل والمنفعل . ان تطور الأحياء هو حالة خاصة من حالات التطور العام .

الانسان . — ما هو محل الانسان من هذا التطور العام . لقد توهم الانسان في اول أمره انه خليفة الله على الارض ، وانه في مركز العالم ، وانه غاية كل شيء ، وان كل شيء في الكون قد سخر له . فبدد العلم اليوم هذا التوهم ، واخرج الانسان من المركز .

لقد أثبت لنا علماء الفلك انالارض تدور حول الشمس ، وان الشمس نفسها كوكب من الكواكب ، ودلنا تاريخ الارض على ان الحياة انما هي عرض سطحي في تاريخ تطور الارض الحروري ، وبرهن لنا علماء الحياة ان الانسان منحدر من اصل حيواني ، وبين لنا علماء التشريح المقارن ان بعض انواع القردة الشبيهة بالانسان « Anthropomorphes » أقرب الى الانسان منها الى انواع القردة الاخرى . حتى لقد قال داروين « لو لم يصنف الانسان نفسه بيده ، لما وضع نفسه في رتبة خاصة » اعلى من رتبة القردة ، اضف الى ذلك ان علماء تكوين الجنين قد اثبتوا لنا ايضاً ان الجنين البشري يتصف خلال تطوره التدريجي بجميع الاشكال الحيوانية الدنيا . وقد يدل ظهور الصور العضوية الشاذة في الحيوان على النزوع الى الاصل « Atavisme » ، ويدل بقاء الاعضاء الابتدائية في الانسان على هيئات عضوية قديمة لم يؤد التطور الى زوالها . وتسمى هذه الاعضاء الباقية بالمخلفات القديمة « Survivance » .

وهناك علوم أخرى تدل على انتساب الانسان الى الحيوان ، كعلم الفيزيولوجيا فهو يثبت لنا ان بين الانسان « واشباه الانسان » نسبة قريبة ، وكعلم الامراض فهو يدل على ان الامراض المعدية تنتقل من الانسان الى « اشباه الانسان » بسهولة ، وكعلم المستحاثات فهو يكشف لنا عن انواع بشرية قريبة من الاشكال الحيوانية المتوسطة بين الانسان والقردة .

فانت ترى ان العلم قد غير وجهة النظر الى الانسان ، فادخله في تيار التطور العام ، واخضعه لقوانينه ، ووضعه في المرتبة التي تليق به من حيث تكونه وتكامله ، اما تكونه فيرجع الى ماضٍ بعيد لا يستطيع العقل ان يتصور له ابتداء ، وأما تكامله

نرجع الى خطورة المرحلة التي قطعها في تطوره ، حتى اصبح أتم الحيوانات خلقة وأكملها صورة ، وأشرفها مرتبة ، وأرقاها إدراكاً وعقلاً . وما وضعنا الانسان في أشرف المراتب إلا لسمو مداركه ونمو عقله واتساع أفقه . فهو لا يختلف عن الحيوان بأصله وطينته ، ولكنه بفضله بفكره وخلقه . لم يصل الانسان الى هذه المرتبة الشريفة الا بجهده وفاعليته ، ولولا ذلك لما كان له عيش هني ولا مروءة كاملة ، ولا نعمة سائغة . وليس اصله الحيواني الوضيع بقادح في منزلته أو مزر بكرامته بل هو دليل قاطع على رفيع قدره وعظيم مجده . ان نسبة صورة الانسان الى صور سائر الحيوانات هي كنسبة الرأس من الجسد . ولولا الجهد المستمر لما ساد الانسان غيره ، ولا بدل الارض ، ولا ملأ الدنيا بآثار العلم والفن وبدائع الاعمال .

٣ — عمل المبادىء والنظريات وقيمتها

ما هو الدور الذي تلعبه المبادىء والنظريات في العلم ، ما هو عملها وما هي قيمتها ؟

١ — عمل المبادىء والنظريات

ينحصر عمل المبادىء والنظريات في ثلاثة أشياء :

آ — المبادىء والنظريات ترتب القوانين العلمية وتنسقها . — للمبادىء والنظريات أثر عميق في تنظيم العلوم وتنسيقها . فهي ترتب القوانين العلمية الخاصة ، وتجمعها تحت لواء واحد ، وتسير بالعلم قدماً نحو الوحدة . مثال ذلك : ان مبدأ (كارنو) قد جمع بين كثير من القوانين والحوادث المختلفة ، كما ان النظريات العلمية الاخرى قد احاطت بأكبر عدد من القوانين والحوادث فعللتها أبسط تعليل .

قال (لابلاس) : « يمكننا ان نزيد في احتمال نظرية من النظريات بانقاص عدد الفرضيات التي تستند اليها ، أو بزيادة عدد الحوادث التي توضحها » . مثال ذلك ان (كوبرنيك) اراد أن يعلل حركات الكواكب فافترض للارض ثلاث حركات مختلفة : حركتها حول الشمس ، وحركتها حول نفسها ، وحركة قطبيها حول قطبي دائرة الخسوف . اما (نيوتون) فقد ارجع هذه الحركات المختلفة الى حركة واحدة . ان نظرية الجاذبية تحيط بكثير من القوانين والحوادث ، فتوضح أسباب فلطحة الارض في القطبين ، وتبين السبب في كون

مدارات السيارات قطوعاً ناقصة ، وتفسر القوانين التي تخضع لها السيارات والمذنبات في دورانها حول الشمس، وتظهر السبب في اختلاف حركاتها السنوية والدورية ، واختلاف اقمار المشتري ، وتعلل حركة الارض الرجعية في نقطتي الاعتدال ، وانحراف محور الارض ، وحركات محور القمر ، واسباب المد والجزر . ولولا نظرية الجاذبية العامة لبقيت هذه الحوادث معزولة بعضها عن بعضها . ان خضوع هذه الحوادث المختلفة كلها لقانون واحد لأمر جدير بالاعجاب .

ومما هو جدير بالاعجاب ايضاً ان نظرية (ماكسويل) تستنتج قوانين الضوء من قوانين الكهرباء ، وان نظرية الالكترون تعلل قوانين الكهرباء ، وخطوط الطيف ، والاشعاع ، والاشعة المهبطية ، والمعادل الكيميائي بقانون واحد ، وان نظرية (آينشتين) تجمع قوانين الكون كلها في بضع معادلات رياضية .

ب – ان المبادىء والنظريات تغير طريقة العلم . – وكما ان المبادىء والنظريات تنظم العلوم وترتبها ، فكذلك تؤثر في طريقتها تأثيراً عميقاً ، فتنقل العلم من دور الاستقراء والتحليل والتجريب الى دور الاستنتاج والتأليف والتركيب . لقد بينا سابقاً (ص – ١٩٣) ان العلوم الطبيعية تشتمل في طور الاستقراء على امرين : احدهما تعريف الموجودات وتصنيفها ، والثاني تعليل الحوادث الطبيعية بالقوانين .

مثال ذلك ان الكيمياء في الطور الأول من الاستقراء تعرف الصور التي اكتست بها المادة ، وتقسمها الى « انواع » كيميائية . كما ان علمي الحيوان والنبات يقتصران على وصف الموجودات وتصنيفها . ولكن هذه الصور وتلك الانواع تبدو لنا في أول الأمر ذات روابط واقعية ، يشاهدها العقل من غير ان يدرك أسبابها .

أنظر مثلاً الى الأجسام الكيميائية : ان الكلور غاز اخضر ، والبروم سائل احمر ، واليود صلب رمادي . فلماذا وضعت هذه الاجسام الثلاثة رغم اختلاف صفاتها في أسرة واحدة . لا شك ان وضعها في أسرة واحدة يرجع الى تشابهها في صفات أخرى غير هذه ، ولكن ما هي أسباب هذا التشابه العميق وما هي قوانينه .

ثم انظر الى الأنواع الحيوانية والنباتية ، ان ضروبها مختلفة ، وصفاتها مسلسلة بعضها ببعض . فلماذا اختلفت ضروبها ، وما هو السبب في سلسلة صفاتها . نعم ان التصنيف يكشف لنا عن شيء من الترتيب والنظام المنطقي بين صور الموجودات .

فهذا تصنيف (منديليف – Mendéléev) الدوري يرينا ان خواص الأجسام ذات علاقة بأوزان كتلها الجوهرية . وهذا تصنيف الحيوانات والنباتات يدلنا على ان في تركيب نماذج الحياة المختلفة ترتيباً متزايد التعقيد . ولكن لماذا وجد هذا الترتيب وكيف تكونت هذه الامور والرتب والصفوف . ان طريقة التعريف والتصنيف لا توضح لنا ذلك .

حاول العلماء في هذا الدور ان يوضحوا لنا اختلاف الصفات باسباب غائية ، فقالوا مثلاً ان الاسماك قد اتخذت هذه الاشكال من اجل حركتها في الماء ، وان حيوانات المناطق الباردة قد اكتست بالفرو من اجل صيانة اجسامها من البرد القارس . ولكن هذا التعليل الغائي لا ينفع شيئاً ، ومثله « كمثل العذراء الموقوفة للاله » (باكون) ، فلا تلد شيئاً ، لان الاقتصار على وصف المؤالفة بين العضو ووظيفته وبين الفرد وبيئته يوهم العقل انه قد بلغ « القصد » ، ويحول دون متابعة البحث .

لذلك استنبط العلماء هذه النظريات واحكموها واتصلوا بها الى قلب الحوادث ، فتبين لهم أولاً ان الانواع والصور ليست ثابتة ، فبحثوا عن اصلها وقوانين تبدلها ، وتبين لهم ثانياً انها متشابهة فبحثوا عن تركيبها . مثال ذلك ان نظرية الالكترون توضح خواص الاجسام باختلاف تركيبها من الجواهر الفردة ، ومثال آخر من علم الحياة يدلنا على ان نظرية التبدل تؤدي الى ادخال المورفولوجيا ، وهي علم صور الكائنات الحية ، في دائرة السببية ، فتقلب الصور المتمضية من اوليات ليس بينها رابط منطقي الى صور متسقة ناتجة بالضرورة عن اسباب طبيعية .

وهكذا تفتح النظريات طريقاً جديداً للعلماء ، تسوقهم الى البحث عن الأسباب العميقة والعوامل البعيدة ، فتستبدل بطريقة التصنيف والتعريف طريقة التجريب ، وبطريقة الغائية طريقة التقيد .

ولما كانت طريقة التقيد تقتضي الايضاح بالاسباب الفاعلة كان لا بد لهذا الاتجاه الجديد من خلق علوم جديدة كعلم الكيمياء الفيزيائية « Chimie physique » الذي يعلل خواص الاجسام بتركيب اجزائها ، وكعلم الصور الديناميكي أو السببي « Morphologie dynamique » الذي يبين تأثير بعض العوامل كالبيئة وأثرها الميكانيكي والتبدلات الكيميائية والغذاء والحرارة ، والضوء ، والمغناطيسية ، والثقالة ،

في صفات الكائنات الحية . فما ذكره (هوسي — Houssay) ان اشكال الأسماك ترجع الى ان الماء بضغطها في شرائط معينة من السرعة فتتخذ اشكالاً خاصة تابعة لضغط الماء وسرعة الحركة . ويمكن اثبات ذلك كما يلي : تؤخذ اكياس من المطاط مستطيلة الشكل ويملأ كل منها حتى ٣/٤ حجمه بمخلوط من الزيت والفازلين تعادل كثافته كثافة الماء . ثم توضع هذه الاكياس في الماء وتحرك بسرعة فتتخذ اشكالاً شبيهة باشكال الاسماك . وهناك ايضاً تجارب جيولوجية تبين لنا اسباب التواء طبقات الارض .

ولكن العلم لا يقف عند طور الاستقراء ، بل يبلغ طوراً آخر هو طور الاستنتاج تصبح فيه المبادئ والنظريات قضايا عامة ، والقوانين المعلومة نتائج لازمة لها ، وتستنتج القوانين العلمية من المبادئ والنظريات كما تستخرج النتائج من المقدمات . مثال ذلك انك تستنتج قوانين (كبلر) الثلاثة من نظرية الجاذبية العامة ، فكأن نظرية الجاذبية العامة قضية كلية ، وكأن قوانين (كبلر) نتائج لازمة لها اضطراراً . وهكذا تترتب القوانين بعضها فوق بعض كما تترتب القضايا الهندسية .

٣ — ان المبادئ والنظريات تهدي العلماء الى الكشف

ومن صفات المبادئ والنظريات انها آلات فكرية تهيء للعلماء اسباب الكشف العلمي . فهي اذن خصبة مثمرة ، لأنها توحي اليهم بالفرضيات ، وتكشف لهم عن المماثلات الجديدة والحوادث المجهولة . فاذا ما أدى الاستنتاج الى كشف حوادث جديدة استطاع العالم ان يختبر قيمة مبادئه ونظرياته اختباراً رياضياً دقيقاً . قال (فرنل) :

« اذا كانت الفرضية صادقة أدت (بالضرورة) الى كشف علاقات عددية تربط أحد الحوادث بعضها ببعض . واذا كانت كاذبة دلت عند الضرورة على الحوادث التي وضعت من اجلها . ولكنها لا تستطيع ان تكشف « العقد الخفية » التي تربط هذه الحوادث بغيرها من ضروب الحوادث الاخرى » « Fresnel, De la lumière, dans les classiques de la science. v, p. 2 ».

ان تطبيق مبادئ الترمودينامك على حوادث الذوبان والتوازن قد هدت العالم

الفيزيائي الاميركي (جيبس — Gibbs) الى تشييد صرح الكيمياء الفيزيائية على أسس علم القدرة بحيث اصبحت معادلاتها مساعدة على كشف التفاعلات الكيميائية . وكذلك نظرية الجاذبية العامة ساعدت (لوفريه - Le Verrier) على كشف السيارة (نبتون) بعد حساب وضعها بالنسبة الى انحرافات (اورانوس) . — وقد استنتج العلماء من نظرية (ماكسويل) ان اشعة الضوء الواقعة على سطح ما تحدث فيه ضغطاً . فلما اختبروا صحة هذا الحادث بعد عدة سنوات تبين لهم ان قيمة الضغط مساوية للمقدار الذي تنبأوا به . — ان نظرية (آينشتين) قد ساعدت على التنبوء بانحراف الأشعة الضوئية ولم يتمكن العلماء من اختبار ذلك الا خلال الكسوف الذي حدث فيما بعد عام ١٩١٩ .

٢ — قيمة المبادىء والنظريات

قال (هنري بوانكاره) « يبدو لنا ان النظريات لا تبقى الا يوماً واحداً ، وان الانقاض تتجمع فوق الانقاض[1] » . وهكذا حل مبدأ (ليبنيز) في مصونية القوة محل مبدأ (ديكارت) في مصونية الحركة . وتغير مبدأ مصونية الكتلة فلم يبق له اليوم الا معنى نسبي . وبدلت نظريات انتشار النور ، فرجحت اولاً نظرية التموج على نظرية الارسال ، ثم استبدلت نظرية الضوء الكهرطيسية والنظرية الالكترونية ، بنظرية التموج . ودلت نظرية (آينشتين) في ايامنا هذه على انه يجب الرجوع ، الى نظرية الارسال .

ان هذا التبدل السريع في المبادىء والنظريات قد حدا بعضهم الى اعلان « افلاس العلم » . قالوا اذا كانت النظريات العلمية تتبدل بسرعة ، فكيف نثق بها ونعتمد عليها . ثم كيف نثق بالاقيسة البرهانية التي استندنا اليها في استنباط هذه النتائج — لقد اجاب (هنري بوانكاره) نفسه عن هذه الشبهة بقوله ان تبدل النظريات لا يولد في العلم الا ريباً سطحياً . نعم ان كل نظرية زائلة ، ولكنها رغم سرعة

1 — H. Poincaré, Valeur de la science, 268.

زوالها ، لا بد لها من ان تترك وراءها بعض الحقائق . ونحن نتلقط هـذه الحقائق المتروكة ونضمها الى العلم .

قال (هنري بوانكاره) : تكشف لنا النظرية عن بعض العلاقات ، فاذا زالت بقيت تلك العلاقات في حظيرة العلم . فالعلاقات اليقينية لا تتغير ، وانما تتغير اللغة التي نعبر بها عنها .

مثال ذلك : لم تكن غاية (فرنل) البرهـان على وجود الاثير أو عـدم وجوده ، بل كانت غايته الكشف عن قوانين الظواهر الضوئية . وسواء اعبرنا عن ذلك بنظرية تموج الاثير أم بنظرية التيارا لكهربائي ، فان قوانين الضوء لا تتغير ، فالاثير هو اذن توهم موافق أو لغة موافقة — مثال آخر : اذا اعتبرت نظرية الغازات الحركية حقيقة مطلقة أثرت حولك كثيراً من الشبه . ولكن هـذه الشبه لم تمنع من الكشف عن بعض العلاقات اليقينية كعلاقات ضغط الغازات وضغط التنافذ « Osmose [1] » — وقد أسس (كارنو) مبدأه على نظرية مبدأ الحرارة . ولم يود ابطال هذه النظرية الى ابطال ذاك المبدأ — فاللغة التي يستعملها العلماء للتعبير عن القوانين لا قيمة لها ابداً . وكثيراً ما يغيرون لغتهم من غير ان يغيروا الحقائق التي يتكلمون عنها . ان علم الضوء الهندسي يستعمل لغة الارسال ، كما ان علم الضوء الفيزيائي يستعمل لغة التموج .

فلا تطلب من النظريات اذن اكثر مما يمكنها ان تعطيك . انهـا لا تريد ان تكشف لنا عن طبائع الاشياء ولا عن ماهياتها . فهي لغة موافقة نعبر بهـا عن القوانين بحسب حالة العلم الحاضرة . ولا يضر القوانين العلمية ان تتغير اللغة التي تعبر بها عنها . H. Poincaré, science et bypothèse 188 - 196

ينتج مما تقدم ان للنظريات عند (هنري بوانكاره) قيمة رمزية أو شكلية . فهل يجب الاكتفاء بهذا ، أم ينبغي القول ان للنظريات قيمة حقيقية ؟

أنظر الى نظرية الآتوم . الا ترى انها ترمي الى كشف طبائع الاشياء ومعرفة ماهياتها . قال كورنو [2] : « ومهما يقل عن نظرية الآتوم في المدارس العلمية الحديثة التي يخشى علماؤها ان يكون لمباحثهم صفة فلسفية ، فان هـذه النظرية ترمي الى القبض ، بطرف من الاطراف ، على ماهيات الاشياء وطبائعها الباطنة » . لقد

---

(١) « عن الأب آنستاس ماري الكرملي . وهو تبادل بين سوائل كثافتها مختلفة ومفصولة بعضها عن بعض بغشاء عضوي حتى يتجانس تركيبها » راجع معجم الالفاظ الزراعية للأمـير مصطفى الشهابي . مادة (Osmose) ومعناها التنافذ أو التحال .

(2) Cournot, Enchainement des idées fondomentales, 192.

اصبحت الجواهر الفردة حقائق مادية ، واصبح في وسع العلماء ان يعدوها ويزنوها ، ويعينوا دائرة تأثيرها وسرعتها المتوسطة . ولما كان من خواص الجواهر الفردة ان تصبح مراكز تكاثف لبخار الماء عندما تكون حالته فوق الاشباع ، توصل (ويلسون — C. - T. - R. - Wilson) بواسطة هذه الخاصة الى تصوير المسير الاتومي لجزيئات (آ) التي هي شوارد من الهليوم ، وتصوير مسير أشعة (ب) المؤلفة من الالكترونات . حتى ان (هنري بوانكاره) نفسه قد اعترف بذلك في أواخر أيامه فقال ان الاتوم ليس توهماً مواقفاً ، بل هو حقيقة واقعية ، لاننا نستطيع ان نراه وان نحصي عدده [1] .

واعتبر ذلك ايضاً في مبادىء المصونية . ان الكميات الثابتة التي اشتملت عليها هي حقائق واقعة ، كما ان القدرة نفسها ذات كتلة وثقل .

يظهر لنا من ذلك كله ان المبادىء والنظريات لا تطلعنا على العلاقات الخارجية اليقينية فحسب ، بل تساعدنا ايضاً على النفوذ الى باطن الوجود . فالتعليل الاستقرائي يكتفي بارجاع الحوادث الى القوانين ، اما التعليل الاستنتاجي فيرجع القوانين الى مبادىء عامة ، ويجعلها نتائج ضرورية لها ، بحيث تصبح كما قال (مونتسكيو) مشتملة على علاقات ضرورية ناشئة عن طبائع الاشياء .

حقيقة التعليل العلمي . — ولقد صرح (ميرسون) ، وهو احد الفلاسفة المعاصرين ، بان للتعليل العلمي صفة وجودية . قال ان العلم يقتضي الأخذ بمفهوم « الشيء » أعني انه يقتضي القول بوجود ثابت متحقق في الخارج [2] . وان غاية العلم لا تقتضي معرفة القوانين ومعرفة علاقات الحوادث فحسب ، بل تستلزم تفهم الطبيعة ، وتعليلها وتنظيم الوجود تنظيماً عقلياً تدريجياً .

وحاجة العلم الى المعقولية تتجلى في البحث عن الهوية « Identité » ، والتوحيد بين المتأخر والمتقدم ، والسعي لمعرفة العلل . والعلة في اصطلاحنا هي ما يتوقف عليه

(1) H. Poincaré' Dernières, pensées 197.

(٢) « الشيء في اللغة هو ما يصح ان يعلم ويخبر عنه ، عند سيبويه ، وقيل الشيء عبارة عن الوجود ، وهو اسم لجميع المكونات عرضاً كان أو جوهراً ، ويصح ان يعلم ويخبر عنه ، وفي الاصطلاح هو الوجود الثابت المتحقق في الخارج » ، (عن كتاب التعريفات للجرجاني) .

وجود المعلول ، ويكون متقدماً عليه ، مؤثراً فيه ، موجداً له ، متحققاً فيه ، بحيث اذا وضعت العلة لزم المعلول عنها اضطراراً . ان حاجة العلم الى هذا التنظيم العقلي هي التي ساقت العلماء الى استنباط المبادىء والنظريات .

فالمبادىء والنظريات تنظم القوانين العلمية تنظيماً عقلياً ، وليس هـذا التنظيم العقلي مضاداً للبحث عن القوانين ، بل هو متصل به ، متمم له . فقد قال (هنري بوانكاره) : اذا كان هناك قوانين تدير العالم ، كان لا بد من وجود كميات ثابتة (H, Poincaré, science et hypothése 154) . لذلك كان البحث عن القوانين مرحلة اولى من مراحل تنظيم الوجود ، اذ ان غاية كل قانون هي الوصول الى تحديد مقدار ثابت ، وكشف شيء يبقى هو بنفسه واحداً وراء التغيرات المتتابعة .

ان للربط العلمي اشكالاً كثيرة . وتحت هـذه الاشكال اقتران اساسي يتضمن مقداراً ثابتاً . فمن القوانين المشتملة على مقدار ثابت قانون التسارع $\left(\frac{\text{سر}}{\text{ز}} = \text{ثا} \right)$ وقانون الانكسار $\left(\frac{\text{جب ء}}{\text{جب س}} = \text{ثا} \right)$ وقانون التمدد $\left(\frac{\text{ل} - \text{ل}_{\text{۰}}}{\text{ل}_{\text{۰}}} \right)$ وقانون المقاومة الكهربائية $\left(\frac{\text{ق}}{\text{س}} = \text{ثا} \right)$ وهي تشتمل على علاقات بسيطة . أما في المرحلة الثانية من العلم وهي مرحلة التنظيم العقلي ، فان المبادىء والنظريات تدخلنا الى قلب الحقيقة ، وتكشف لنا عن هويات ذاتية ووحدات اساسية اعمق من هـذه العلاقات البسيطة . وهذا يدل على ان العلم في جميع مراحله انما هو جهد مستمر لايجاد الهويات الاساسية وراء الاختلاف الخارجي والتغير الظاهر ، لا بل هو تجديد بنيان الوجود وفقاً لقوانين العقل . فلا غرو اذا اتجه دائماً الى طريق الاستنتاج ، واتصفت المبادىء والنظريات بصفة رياضية محضة . ان هذه الصفة الرياضية تقرب العلوم التجريبية من العلوم العقلية ، وتجعل القوانين المتفرقة سلسلة واحدة محكمة الحلقات . ولا يتم هـذا البناء العقلي الا اذا بلغ العلم نهايته ، واتسع شمول المفاهيم العلمية ، واحكم تركيبها . وهذا يكسب العلم حركة دائمة وتطوراً تدريجياً مستمراً . وليس ذلك بقادح فيه لان الحركة هي عنوان الحياة .

١ – المصادر

آ – المصادر العربية

١ – احمد فهمي ابو الخير ، الفيزيقا الحديثة ، هدية المقتطف السنوية ، ١٩٤٠

٢ – اسماعيل مظهر ، ملقى السبيل .

٣ – جماعة من الاساتذة ، الفيزياء لصف الفلسفة . دمشق ، مكتبة العلوم والآداب .

٤ – شبلي شميل ، فلسفة النشوء والارتقاء .

٥ – فؤاد صروف ، فتوحات العلم الحديث .

آفاق العلم الحديث

ب – المصادر الفرنسية

1 — Anglas, Les grandes questions biologiques depuis Darwin.

2 — Berthoud, La constitution des atomes,

3 — Cuvillier, Manuel de philosophie, logique, p. 146 – 174.

وقد اقتبسنا منه اكثر ما في هذا الفصل .

4 — Delage et Goldesmith, Les théories de l'évolution.

5 — L. Fabre, Les théories d'Einstein.

6 — Goblot, Systéme des sciences.

7 — Houssay, Nature et sciences naturelles, et Force et cause.

8 — Leclerc du sablon, L'unité de la science.

9 — Meyerson, Identité et réalité, De l'explication dans les sciences.

10 — Poincaré (Henri), Valeur de la science.
Science et Hypothèse.
Dernières pensées.

11 — Poinçaré (Lucien), La physique moderne.

12 — Picard, La science moderne et son état actuel.

13 — Rey, La théorie de la physique chez les physiciens contemporains.

14 – Rougier, La matière et l'énergie.

٢ – تمارين ومناقشات شفاهية

١ – قيمة النظريات . ٢ – معنى التطور . ٣ – فكرة التطور في الطبيعة والتاريخ . ٤ – مذهب داروين ومذهب لامارك . ٥ – وحدة المادة والقوة . ٦ – بناء الجوهر الفرد .

٣ – الانشاء الفلسفي

١ – ما هو رأيك في هذا القول : بين مفاهيم الفيزياء والتجريدات الرياضية هوة سحيقة (البكالوريا السورية) .

٢ – ما هي النظرية العلمية وما هي الشروط التي تجعلها مقبولة (بكالوريا – رياضيات سترازبورغ ١٩٢٥ ، الجزائر ١٩٢٦) .

٣ – ما هو أثر النظريات العلمية ، هل توضع ليستفاد منها عملياً أم توضع لتوضيح المعرفة (بكالوريا – فلسفة – كان ورين ١٩٢٥) .

٤ – ما هو رأيك في مسألة التطور (بكالوريا – فلسفة – رين ١٩٢٠) .

٥ – ما هو رأيك في نظرية النسبية في العلوم (بكالوريا – رياضيات طولوز ١٩٢٥) .

٦ – هل لفكرة الغائية أثر في تأويل الحوادث تأويلاً علمياً . (بكالوريا – فلسفة – باريز ١٩٢٦) .

٧ – هل يقتصر التعليل العلمي على وصف الحوادث وتصنيفها (بكالوريا – فلسفة – باريز ١٩٢٤) .

٨ – هل يقتصر العلم على دراسة الظواهر أم ينفذ الى قلب الحقيقة (بكالوريا – فلسفة – باريز ١٩٢٤)

٩ – كيف تفرق بين القانون العلمي والمبدأ والنظرية (بكالوريا – فلسفة – رين ١٩٢٦)

الفصل الثامن

علم النفس

مدخل عام

نريد ان نبين في الفصول الآتية جملة العلوم التي تبحث في الناحية النفسية والاجتماعية من حياة الانسان والحيوان ، وندخل في ذلك جميع ظواهر الفاعلية البشرية من نفسية وتاريخية واجتماعية . ويطلق على هذه العلوم اسم العلوم المعنوية أو الادبية أو الاخلاقية « Sciences morales » ، وتنقسم الى علوم قاعدية « Sciences normatives » كعلم الجمال وعلم المنطق وعلم الاخلاق ، وعلوم وضعية « Sciences positives » كعلم النفس وعلم التاريخ وعلم الاجتماع .

ولما كنا قد ذكرنا موضوع علم النفس وطريقته في الجزء الاول من كتابنا ، لم نجد حاجة الى تكرار ذلك هنا . وفي وسع طلاب صف الرياضيات ، اذا ارادوا الاطلاع على هذا البحث ان يرجعوا الى الجزء الاول من دروس الفلسفة ، فقد اعطيناهم فيه ما هو كثير لهم وفوق حاجتهم . وسنعطيهم في هذا الفصل ما يصلح لهم ولطلاب الفلسفة زيادة على ما اخذوه . فنبين لهم اولاً الرأي التقليدي في موضوع العلوم الاخلاقية ، ونذكر لهم ثانياً الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في مباحث علم النفس بصورة عامة .

١ – الرأي التقليدي

كان اصحاب الرأي التقليدي يقولون ان العلوم الاخلاقية تبحث في الناحية القلبية من الانسان ، وان موضوعها البحث في الانسان من حيث هو موجود عاقل وحر . فاذا بحثت في الانسان من حيث هو فرد سميت بعلوم النفس ، واذا بحثت فيه من حيث هو موجود اجتماعي سميت بعلوم الاجتماع . وغايتها على كل حال معرفة ما هو ، وما يجب ان يكون . وهي تشتمل على علم النفس ، وعلم التاريخ ، وعلم الاجتماع ، وعلم المنطق ، وعلم الاخلاق ، وتمتاز من غيرها من العلوم بالصفات الآتية :

١ – ان موضوع هذه العلوم ، عند اصحاب الرأي التقليدي هو البحث في الانسان . وقد سموها بعلوم الانسان . فما قاله (بول جانه) : « ان العلوم التي تبحث في الفكر هي العلوم الاخلاقية . وموضوعها انما هو الانسان[1] » .

وقال (بوارك) : « ان موضوع العلوم الاخلاقية والاجتماعية هو البحث في الانسان من حيث هو موجود عاقل وحر[2] » .

فهي اذن بهذا المعنى مقابلة للعلوم الطبيعية من فيزيائية وكيميائية وبيولوجية ، لان هذه الاخيرة تبحث في غير الانسان من الموجودات ، ولا تبحث في الانسان الا من حيث هو ذو طبيعة مشتركة بينه وبين سائر انواع الحيوان ، اي من حيث هو ذو جسد .

٢ ثم ان طريقة هذه العلوم عندهم هي الملاحظة الداخلية التي يضيفون اليها ملاحظة الآخرين ودراسة التاريخ . فعلم النفس يقتصر على طريقة التأمل الداخلي « Introspection » وعلم الاجتماع يستمد احكامه من دراسة الطبيعة البشرية ، ويعتمد بالدرجة الأولى في دراستها على الملاحظة النفسية .

٣ ثم ان العلوم الأخلاقية مرتبطة عندهم بالفلسفة ، لأنها تريد ان تستنتج بعض النتائج الفلسفية أو المنطقية أو الأخلاقية من تأويل العناصر التي توحي بها الملاحظة . فعلم النفس العقلي مثلاً يبحث عن طبيعة الروح ومصيرها ، أو يبحث على الاقل عن شرائط الفكر العامة . وجميع العلوم الأخلاقية الأخرى لا تكتفي بالبحث عن اسباب الحياة الفردية والاجتماعية وقوانينها ، بل تريد ان تحدد اهداف الانسان ، وتعيين القواعد التي يجب عليه ان يتبعها . فهي بهذا المعنى علوم قاعدية « Sciences normatives » لا تكتفي بدراسة الواقع مع بيان علله وقوانينه ، بل تريد ان تبين لنا ايضاً ما يجب ان يكون . لذلك كان علم النفس اقرب الى المنطق والأخلاق منه الى علم الحياة ، وكان علم الاجتماع اقرب الى علم السياسة والاقتصاد الاجتماعي منه الى التاريخ .

---

(1) Paul Janet, Traité élémentaire de philosophie, 6e éd. p. 876
(2) Boirac, Cours élémentaire de philosophie 20e éd. p. 292

٢ – نقد الرأي التقليدي

ونحن نرى انه من الصعب قبول هذا الرأي للأسباب الآتية :

١ – ان في اقتصار العلوم « الاخلاقية » علىَ دراسة حياة الانسان النفسية والاجتماعية تضييقاً لموضوعها . قال (ريبو) :

« يقولون ان البسيكولوجيا هي علم النفس البشرية . وهذا القول يضيق مفهوم علم النفس ويجعله غير تام . فهل عرفوا علم الحياة يوماً بقولهم هو علم الحياة البشرية وهل ظن علم الفيزيولوجيا يوماً ، اللهم الا في طفولته ، ان موضوعه انما هو الانسان فحسب ، ألم يقرر علماء الحياة والفيزيولوجيا ان من خصائص علمهم البحث في كل ما هو عضوي وحي ، من النقيعيات « Infusoires » الى الانسان ؟ فيجب والحالة هذه الاعتراف بان للحيوان كما للانسان احساساً وشعوراً ولذة وألماً وخلقاً ، وان هناك جملة من الحوادث النفسية ، لا يحق لنا ابداً اسقاطها من العلم[1] » .

وما يقال في علم النفس يقال أيضاً في علم الاجتماع ، ان الحياة الاجتماعية غير خاصة بالانسان وحده . بل ان هناك جماعات حيوانية أخرى كجماعات الحشرات والقردة والفيلة ، وصفها (اسبيناس - Espinas) في كتابه عن الجماعات الحيوانية « Sociétés animales » و (بوفيه – Bouvier) في كتابه عن الحياة النفسية عند الحشرات « La vie psychique des insectes » .

فلا يجوز والحالة هذه ان تقتصر العلوم الأخلاقية علىَ البحث في الانسان وحده ، ان مفهومها التقليدي يرجع بنا الى فلسفة قديمة تعتبر الانسان موجوداً مضاداً للطبيعة فترفعه الى رتبة أعلى من رتب الحيوانات وتضعه في منزلة خاصة . ولئن صح هذا التضاد بين الانسان والطبيعة من الناحية الاخلاقية ، فليس يصح ابداً من الناحية العلمية ، لأنه مخالف لمسلمات علم الانتربولوجيا . ويمكننا ان نقول الآن ان عدم وضع الانسان في محله في الطبيعة يمنعنا من فهم حقيقة الحياة البشرية من الناحيتين النفسية والاجتماعية ويحول دون إدراك نموها وتطورها .

---

(1) Ribot, Psychologie anglaise contemporaine, 25

٢ — ان الملاحظة الداخلية أو طريقة التأمل الداخلي غير كافية لدراسة العلوم « الاخلاقية » . ففي علم النفس استبدل العلماء بطريقة التأمل الداخلي طريقة موضوعية « Méthode objective » تعتمد على دراسة سلوك الانسان والحيوان وردهما للفعل تحت تأثير العوامل الخارجية . وتسمى هذه الطريقة بالطريقة السلوكية او (البهافيورية) « Behaviourisme »[1] .

على ان أكثر العلماء في ايامنا هذه لا يبطلون طريقة التأمل الداخلي كما فعل السلوكيون ، بل يجمعون بينها وبين الطريقة الموضوعية . فما قاله (ريبو) : ان طريقة التأمل الداخلي هي نقطة الابتداء في كل بحث نفسي . فلا ابتداء الا بها ، ولا انتهاء الا بالجمع بينها وبين غيرها من الطرق الموضوعية ، لأنها وحدها غير وافية بالقصد . فمن نقصها :

آ — ان الملاحظة الداخلية تبدل الحادث المشاهد فتكبره وتضخمه . مثال ذلك ان الحساس الذي يحاسب نفسه ويتشكك في أمرها دائماً ، ينتبه الى دقائق عواطفه ، ويبدو له ان فيها كثيراً من النزعات السيئة .

ب — ان الملاحظ كثيراً ما ينخدع في أمر نفسه فيتوهم ان احوالها قد جاءت مطابقة لتصوراته السابقة ونظرياته الفلسفية ، فلا يرى فيها الا ما كان يتوقع ان يراه ، وذلك كما فعل الفلاسفة الانتقائيون من (فيكتور كوزن) الى (جوفروا) ، حينما وجدوا في الملاحظة الداخلية تأييداً لنظرياتهم الروحية .

ج — ان الانسان لا يستطيع ان يلاحظ نفسه في الاحوال الشعورية الشديدة كالهوى والغضب والخوف .

٤ — أضف الى ذلك ان التأمل الداخلي لا يطلعنا على حياتنا النفسية كلها ، لأن وراء الشعور المنير عالماً نفسياً مظلماً غنياً بالعواطف والرغائب والميول ، لا تستطيع

(١) البهافيورية كلمة مشتقة من الكلمة الانكليزية « Behaviour » ومعناها السلوك راجع كتابنا في علم النفس (دروس الفلسفة ، الجزء الاول ، ص : ٨٢ — ٨٥) .

الملاحظة الشخصية ان تصل اليه ، وهو عالم مغلق ، الا انه عظيم الخطورة عميق الأثر في حياتنا الواعية .

ه – والتأمل الداخلي لا يفي بغرض علم الاجتماع ، لأن قوانين المجتمع لا تستنتج من دراسة الطبيعة البشرية وحدها ، كما ان القول بطبيعة بشرية ثابتة لا تتغير مبني على موضوعة باطلة . ينتج مما تقدم ان علم النفس والاجتماع يريدان ان ينهجا نهج العلوم التجريبية ، ويعتمدا على الملاحظة الموضوعية والطريقة المقارنة والتجريب .

٣ – لا يجوز اطلاق اسم العلوم الأخلاقية على دراسات مختلفة كعلم النفس ، والاجتماع ، والتاريخ ، والمنطق ، والاخلاق ، والسياسة ، والاقتصاد السياسي ، والاقتصاد الاجتماعي .

فعلم النفس والاجتماع هما علمان وضعيان . وعلم التاريخ يدرس الحوادث الجزئية ، وعلم الحقوق ، وفلسفة التاريخ ، وعلم الاقتصاد السياسي هي علوم اجتماعية مجردة . وعلم النفس العقلي أو علم الروح هو فرع من الفلسفة العامة أو علم ما بعد الطبيعة ، وعلم المنطق والاخلاق والسياسة والاقتصاد الاجتماعي هي علوم قاعدية . فالجمع بين هذه العلوم المختلفة يدعو الى الالتباس ، كما ان اطلاق اسم العلم على دراسة فلسفية محضة كعلم النفس العقلي يدعو الى الاشتباه . ان موضوع العلم يجب ان يكون وضعياً ، أي مبنياً على المشاهدة والتجربة . لذلك كان النظر في طبيعة الموجود العاقل ، ومسألة المادة والروح من خصائص الاونتولوجيا « Ontologie »[1] أو علم ما بعد الطبيعة لا من لوازم العلم الوضعي . اضف الى ذلك ان البحث عن القوانين يختلف عن البحث عن القواعد : فالأول هو غرض العلم ، اما الثاني فهو غرض الفن . ان القانون العلمي يعبر عما هو ، لانه علاقة ثابتة بين حوادث متغيرة ، أو هو كما قيل حكم وجودي أو خبري « Jugement de réalité » اما القاعدة فتعبر عما يجب ان يكون ، أو تأمرنا به ، أو ترسم لنا على الاقل مثلاً أعلى . فهي اذن حكم تقويمي أو اثباتي « Jugement de valeur » . ولم يطلق اسم العلم على المنطق والاخلاق الا بتوسيع

---

[1] كل بحث عن الوجود بذاته هو بحث اونتولوجي ، والكلمة مؤلفة من كلمتين اونتوس [Ontos] الموجود ، ولوغوس [Logos] المقالة أو العلم .

معناه توسيعاً غير مطابق لمدلوله الأصلي ، ان في اصطلاح العلم القاعدي « Science « normative » التباساً ، لان غاية العلم انما هي معرفة ما هو ، اما القواعد فتستخرج من تطبيقات العلم على ضوء الاهداف التي تريد الوصول اليها . وفرق بين ان تبحث عن الشيء كما هو ، وبين ان تبحث عن القواعد التي يجب اتباعها للوصول الى غاية معينة . فلا يمكن اذن ان يكون البحث الواحد علمياً وقاعدياً معاً .

٣ — الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في المباحث النفسية والاجتماعية

قلنا ان علم النفس والاجتماع هما علمان وضعيان . فما هي الشروط التي يجب أن تتوفر فيهما لكي يتصفا بصفات العلم الحقيقي .

لقد ذكرنا صفات المعرفة العلمية عند الكلام عن العلم والروح العلمية (ص — ٩٤). ومن السهل علينا الآن ان نطبق هذه الصفات على موضوعي علم النفس والاجتماع .

١ — الوضعية . — فمن شرائط المعرفة العلمية اتصافها بالصفة الوضعية ، وهذا الشرط متوفر في علم النفس والاجتماع معاً .

فعلم النفس يبحث في حوادث واقعية كغيره من العلوم . ومن الخطأ الظن ان ما لا يقع تحت الحس الظاهر لا حقيقة له . قال (جوفروا) :

ان انفراد العلوم الطبيعية وحدها بالنجاح في هذه السنوات الاخيرة جعلنا نعتمد على الرأي القائل انه لا وجود للحوادث الا اذا وقعت تحت حواسنا . فنحن نقرر ان كل ما نستطيع معرفته من الحقائق ينحل الى حوادث مشاهدة واستدلالات مبنية عليها . ولكننا لا نسلم ابداً بان الحقيقة محصورة فيما يقع تحت حواسنا من الحوادث . انا نعتقد ان هناك حوادث من طبيعة أخرى لا ترى بالعين ، ولا تلمس باليد ، ولا يكشف عنها المجهر ولا المبضع ولا تدرك بالشم أو بالذوق ، ولا تسمع بالأذن ، بل نشعر بها مع ذلك شعوراً يقينياً . وهذه الحوادث هي الحوادث النفسية ، من احساسات ، وفكر ، وذكريات ، وعواطف ، وتهيجات ، ورغبات وارادات ، وأحكام .

وعلم الاجتماع يبحث في الظواهر الاجتماعية كالاعتقادات والاوضاع الدينية والخلقية والقضائية والسياسية والاقتصادية ، وفي الفن والأدب والعلم من حيث هي ظواهر

اجتماعية . فهذه الظواهر هي احوال عامة للشعور والفكر والعمل مختلفة عن الظواهر النفسية الفردية يجدها الفرد مقررة قبل وجوده ، فيمازجها وتمازجه ، ويستسلم لسلطانها.

ففي وسع علماء النفس والاجتماع ان ينهجوا اذن في دراسة الظواهر النفسية والاجتماعية نهج علماء الطبيعة ، تاركين جانباً كل تأمل فلسفي وغرض قاعدي . ان العلم لا يتقدم الا اذا اقتصر علىَ دراسة الحوادث كما هي ، واعرض عن مسائل ما بعد الطبيعة ، واستبدل بفكرة العلة فكرة القانون الطبيعي . قال (جوفروا) :

يجب ان نلاحظ الحوادث كما هي ، وان لا نستنتج منها الا الأمور اللازمة عنها . وينبغي لنا ان لا نكون متقلي الرأس بمسائل نرجو حلها سريعاً ، أو حلها بصورة معينة ، كما انه لا يجوز لنا ان نتلقف من الحوادث حلولاً لا تنم هي عليها . ان في ذلك لبرهاناً على لجاجتنا ، وتعصبنا لآرائنا ، وثقتنا في تخيلنا ، وتغلب الروح المذهبية علينا . لنعلم ان ساحة الحوادث واسعة . وان سبرها يحتاج الى زمان طويل ، وان اقل ظرف من الظروف يكفي لافساد حل المسألة .

٢ – الموضوعية . – والشرط الثاني للمعرفة العلمية هو الموضوعية ، فهل تيسر هذا الشرط للعلماء في مباحثهم . اننا لا نطلع علىَ احوالنا النفسية الا بالشعور ، أي بالحدس النفسي المباشر ، ولكن هذا الاطلاع الشخصي ليس معرفة حقيقية . قال (مالبرانش) : اننا نشعر باحوالنا الداخلية ، ولكننا لا نعرفها . فالشعور لا يولد في اذهاننا فكرة واضحة بينة ، ولا يطلعنا على تكون هذه الاحوال ولا علىَ شرائطها .

قال (لالاند) : « ان كون الظاهرة النفسية غير منقسمة بالنسبة الى شعوري لا يدل على انها بسيطة . ان شعوري الواضح باني أحس شيئاً من الاشياء أو اعتقده ، لا يدل على وجود هذا الشيء بل يدل اني أحسه أو اعتقده . فكم مرة خيل الينا اننا محزونون لأمر من الأمور ، بينما نحن محزونون لسبب آخر . ان الحادثة التي تقض مضجعنا (في الليلة الأولى) ، وكأنها الكابوس المزعج ، تبدو لنا بعد ليلة من الراحة تافهة مضحكة ، لان علة تهيجنا الحقيقية لم تكن في تلك الحادثة ، بل في غيرها . ولو لم يتخذ تهيجنا هذه الحادثة مطية له لتفجر عن طريق آخر[1] » .

وهذا صحيح ايضاً بالنسبة الى الظواهر الاجتماعية . قال (دوركهايم) : « لما كنا نعمل كل يوم بقواعد الاخلاق والحقوق ، فنبيع ، أو نشتري ، أو نتبادل بعض القيم ، كان لهذه الامور في أذهاننا بعض

(1) Lalande, Lect. sur la philos. des sciences, 185

الصور • ولكن هذه الصور معراة من كل صفة علمية لانها قد تولدت في أذهاننا ، بدون طريقة ، تحت تأثير الحاجات العملية • فهي لا تدل على الاشياء الاجتماعية دلالة صادقة ، كما أن تصور العامي لصفات الاجسام وخواصها ، والضوء والصوت والحرارة ، لا يدل دلالة محكمة على طبائع الأجسام وصفاتها الموضوعية » • وفي الحق « اننا نجهل كل الجهل هذه الأشياء الاجتماعية التي تتحرك في وسطها (١) » •

فما هو الشرط الذي يجب على علماء النفس والاجتماع ان يتقيدوا به • ان دراساتهم لا تكون موضوعية الا اذا اعتبروا الحوادث النفسية والاجتماعية اشياء خارجية ، ونهجوا في دراستها نهج علماء الطبيعة • ومن الخطأ الظن ان الحوادث النفسية والاجتماعية هي اشياء مألوفة لا تحتاج دراستها الى ملاحظة وتحليل ومقارنة وتجريب • لم يصبح علم النفس علماً حقيقياً الا يوم اعتمد العلماء على الطريقة الموضوعية في تحليل الحوادث النفسية ، فدرسوها بحسب ظواهرها الخارجية ونظروا اليها نظرهم الى الاشياء المستقلة عن نفوسهم ، وانتهجوا في ذلك مسلك الطريقة النفسية — الفيزيولوجية ، والطريقة السلوكية ، والطريقة النفسية الفيزيائية ، والطريقة المرضية •

أما علماء الاجتماع فقد اعتبروا الحوادث الاجتماعية « اشياء » خارجة عن الذهن • قال دوركهايم : « الشيء مضاد للفكرة ، كمضادة الموجود الخارجي للموجود الداخلي »
Durkheim, Règles de la Méthode sociologique, 2e éd. XII

فلا يمكننا الوصول الى معرفة « هـذا الشيء الخارجي » عن طريق التأمل الشخصي • حتى لقد برهن علماء الاجتماع ان بعض المعاني المألوفة كالمسؤولية والقرابة انما هي متولدة من ماض معقد ، لا نستطيع الاطلاع عليه الا بتحليل الأوضاع الاجتماعية ودراسة تاريخها دراسة موضوعية خارجية •

٣ - **التعميم** • - والشرط الثالث الذي يجب ان يتقيد به علم النفس والاجتماع هو التعميم ، لان غاية العلم كما بينا غير مرة هي الانتقال من الخاص الى العام •

فلو اقتصر علماء النفس على التأمل الداخلي لكانت معرفتهم بأحوال النفس معرفة شخصية جزئية • ان العلماء الذين اعتمدوا على الطريقة الشخصية توهموا ان احوالهم

---

(1) Durkheim, in De la méthode dans les sciences, I, 332-33

النفسية الخاصة هي حقائق عامة . مثال ذلك ان تعريف الانسانية يختلف بالنسبة الى الكريم والبخيل والعالم والجاهل . ولشدّ ما يكون الاختلاف عظيماً بين رجل عاش وحيداً منفرداً وآخر خالط الناس وعرف اهواءهم ومصالحهم . نعم ان العالم يستطيع ان يوسع نطاق ملاحظاته باستجواب الآخرين عن الأحوال الشخصية التي يشعرون بها . ولكن هذا الاستقصاء لا يكون الا محدوداً ، لاقتصاره على دراسة الانسان الراشد المتمدن ، ان علم النفس المبني على طريقة التأمل الداخلي لا يحيط بالانسان كله ، ولا يتناول دراسة الطفل والعروق البشرية الابتدائية ، ولا ينظر الا في ملكات الانسان التامة مع ان الاحوال النفسية تختلف باختلاف الاعمار وتنمو بالتدريج .

ولكن علماء النفس قد وسعوا اليوم دائرة بحثهم فدرسوا حياة الطفل النفسية ، ونفسية الجماعات الابتدائية ، ووصفوا خصال الحيوانات وغرائزها ، وقارنوها بعادات الانسان واخلاقه ، وفرقوا بين الرجل والمرأة ، وبينوا اختلاف الاحوال باختلاف المهن وسموا علمهم هذا بعلم النفس المقارن « Psychologie comparée » أو علم النفس التكويني « Psychologie génétique » لانه يبين اختلاف الاحوال النفسية باختلاف الاعمار والاجناس والجماعات والمهن ويصف لنا نشأتها وتكونها . - اما علم الاجتماع فلم يختلف في أول الأمر عن علم النفس التأملي ، لانه قصر بحثه علىَ الحياة الاجتماعية المحيطة بنا . ولكن علماء الاجتماع وجدوا في علم التاريخ وعلم الاتنوغرافيا خير وسيلة لتوسيع نطاق بحثهم وتعميم احكامهم .

واليك الآن صعوبة أخرى . وهي ان موضوع علم النفس والاجتماع لا يشتمل الا علىَ احوال جزئية . فاذا كان لا علم الا بالكليات ، كانت هذه الاحوال الجزئية غير جديرة بأن تسمى علماً .

وانت تعلم ان النفوس مختلفة وان الاحوال النفسية شخصية ، فلا تعدو ان تكون ذات صورة معروفة وحلية موصوفة بصفات النفس الشاعرة . والنفس لا تبقى على حال واحدة زمانين ، حتى لقد شبهوها بسيال دائم الحركة ، يجري كما تجري مياه النهر ، ويتبدل كما تتبدل الغيوم التي تتقاذفها الرياح . ففي كل لحظة تتغير مشاعرنا ورغائبنا وافكارنا ، وتنتقل من حال الى حال . ان احساسنا بالاشياء ليتبدل بين عشية وضحاها . وكثيراً

ما نعجب لتبدل قيم الاشياء في اعيننا فندهش اليوم من احكامنا في الأمس ، ونرى الاشياء كل يوم بألوان جديدة . فالحالة النفسية الواحدة لا تعود الى جوانب النفس بثوبها القديم من غير ان تتبدل وتتجدد ، ومن زعم خلاف ذلك فقد توهم أمراً باطلاً .

وهذا الوصف ينطبق ايضاً على الحياة الاجتماعية ، لان لكل جماعة احوالاً خاصة بها ، فتتبدل الاحوال بتبدل المكان والزمان ، وما ينطبق على أمة لا ينطبق على أخرى ، وما يصدق عليها في وقت لا يصدق عليها في آخر . حتى لقد قيل (ان التاريخ لا يعيد نفسه) وان الأمة لا تستحم في الماء نفسه مرتين .

ولكن هل يقف العالم أمام هذه الصعوبة مكتوف اليدين ، ان ما يرد علىَ علم النفس والاجتماع يرد ايضاً على علم الحياة ، فالمزاج يختلف من فرد الى آخر . والمبادلات العضوية معقدة فلا تبقى على حال واحدة زمانين . ان التغير هو حقيقة الحياة كما هو حقيقة النفس والمجتمع ، وربما كان جوهر الوجود . لان المادة الجامدة نفسها تتغير فلا تبقى الحادثة الفيزيائية أو الكيميائية على حالها ولا تتكرر من غير ان يحدث في شروطها تغير . انك لا تستطيع ان تجد حادثتين كيميائيتين متساويتين في جميع الشروط تساوياً مطلقاً .

يظهر مما سبق ان الحوادث النفسية والاجتماعية لا تنفرد وحدها بالتغير ، فاذا كان التغير هو جوهر الوجود كانت غاية العلم هي الكشف عن الهويات الثابتة وراء التغيرات الظاهرة . فكما ان علم الفيزيولوجيا يعين الوظائف المشتركة بين مختلف الأنواع الحية ، كذلك علم النفس والاجتماع يعينان الوظائف المشتركة بين الأشكال النفسية والاوضاع الاجتماعية المختلفة ، ويرجعان هذه الأوضاع ، وتلك الأشكال الى أمثلة عامة وانواع أصلية .

٤ — **التحليل** . — ولا يتم ارجاع الأشكال النفسية والاوضاع الاجتماعية الى أمثلة عامة وأنواع اصلية الا اذا كان تحليلها ممكناً . فالتحليل هو اذن شرط أساسي من شرائط علم النفس والاجتماع .

ولكن قد تعترضنا هنا بعض الصعوبات ، وهي ان الحوادث النفسية والاجتماعية كثيرة التعقد والاشتباك . ولعل تعقد احوال النفس لم يوصف بأحسن مما وصفه به

(وبليم جيمس) و (هنري برغسون) فقد سمى الأول جريان الشعور بتيار الفكر « Courant de la pensée » ، وبين الثاني ان الحياة النفسية ليست مركبة من اجزاء فردة بسيطة ، ولا هي سلسلة مؤلفة من حالات جزئية ملتصق بعضها ببعض بغراء خارجي ، بل هي كتلة روحانية يتقدم فيها المركب الحسي ، البسيط المجرد ، ويشتمل فيها الجزء على الكل ، وتدخل الاجزاء بعضها في بعض فتؤلف كلاً واحداً عجيباً لا يقبل الانقسام . فالرغبة متحدة بالعاطفة ، والذكرى بالاحساس ، والاحساس تابع لمجموع حالة النفس ، فكأنها كلها صهير مذاب ، حتى لقد يخيل اليك انها تؤلف ذاتاً واحدة منسجمة الانغام متداخلة الاجزاء .

وكذلك اذا أردنا ان نعين في الحياة الاجتماعية اسباب تناقص المواليد وتبدل اسعار القطع وجدنا اسباباً كثيرة متداخلة ، حتى لقد قال (ميشله) ان الكل في مثل هذه الامور يؤثر في الكل .

أضف الى ذلك ان في الحياة النفسية والاجتماعية حادثة تسمى بحادثة الارجاع « Récurrence » كاللذة التي تنشأ من ارضاء الميول، فهي تولد بدورها ميلاً جديداً ، وكاطلاعنا على حالتنا الفكرية، فهو يؤثر في توجيه افكارنا كما يؤثر الاطلاع على الحياة الاجتماعية في الحياة الاجتماعية نفسها .

ينتج مما تقدم انه من الصعب تحليل الحياة النفسية والاجتماعية تحليلاً حقيقياً . ولكن هذه الصعوبة ليست مقصورة على علم النفس والاجتماع ، لأننا نجدها ايضاً في العلوم الأخرى . ألم يزعم (كوفيه) ان التجريب في علم الفيزيولوجيا محال ، لأن جميع اجزاء الجسد مرتبطة بعضها ببعض ؟ ان حالة كل خلية وكل عضو تابعة لحالة الجسد العامة . وقد بينا ان الاعضاء تتبادل التأثير ، وان بينها تعلقاً ، وان كل ظاهرة من ظواهر العضوية علة من جهة ومعلول من جهة أخرى ، ولكن هذه السببية الدائرية لم تمنع العلماء من التحليل .

وانك لتجد هذا التأثير المتبادل في تركيب المادة نفسها ، فهل اعجز هذا الأمر العلماء ومنعهم من تأسيس علم الكيمياء .

وفي علم النفس والاجتماع طرائق مختلفة للتغلب على هذه الصعوبات كالطريقة المرضية « Méthode pathologique » فهي تساعدنا على دراسة الأمراض النفسية وتبين لنا كيف يحلل المرض وظائف النفس ، وكيف يهدم بعض الوظائف العالية ويرجع المركب منها الى البسيط . قال (ريبو) : ان المرض هو آلة تحليل دقيقة لأنه يحقق لنا كثيراً من التجارب التي لا نستطيع تحقيقها بطريقة أخرى .

« Ribot. Maladies de la personnalité, 40 »

وكما يستند علم النفس الى الطريقة المرضية في تحليل الوظائف العقلية ، فكذلك يستعين علم الاجتماع في تحليل الاوضاع الاجتماعية بالطريقة التاريخية المقارنة والاحصاء ودراسة الجماعات الابتدائية .

٥ – التقيد . – مادام علم لا يستند الى مبدأ التقيد في تأسيس قوانينه فلا يكفي والحالة هذه ارجاع الظواهر النفسية والاجتماعية الى أمثلة عامة وأنواع أصلية ، بل يجب أيضاً ربط الحوادث النفسية والاجتماعية بعضها ببعض واستنباط علاقاتها الثابتة وقوانينها .

وقد وجد بعض الفلاسفة هذا التقيد في الحوادث النفسية والاجتماعية معارضاً لحرية الارادة . فقالوا لا يمكن الجمع بين الحرية والتقيد في علم النفس والاجتماع ، لأننا اذا سلمنا بالتقيد نفينا الحرية والعكس بالعكس . وربما كان القول بخضوع العواطف والافكار والارادات لشرائط ضرورية ، وقوانين طبيعية ، مخالفاً لقيمة الإنسان الأخلاقية ، ولكن علم النفس وعلم الاجتماع لا يختلفان عن غيرهما من العلوم في هذا الأمر .

لقد انكر الباحثون في الماضي خضوع الحوادث الفيزيائية والكيميائية لمبدأ التقيد الطبيعي ، فلما تكامل العلم أصبح هذا المبدأ عندهم من الاوليات . ثم نفوا التقيد بعد ذلك عن ظواهر الحياة فقالوا ان الحياة عفوية لا تتفق مع التقيد ، فلما ارتقى علم الفيزيولوجيا اصبح القول بخضوع ظواهره لمبدأ التقيد من البديهيات . وكلما وسع العلماء شمول مبدأ التقيد ، واخضعوا له طائفة من الحوادث الجديدة ، صادفوا في طريقهم مقاومة عنيفة . فلا غرو اذا اعترض المعترضون على اشمال التقيد ظواهر علم النفس والاجتماع .

نعم ان الايضاح النفسي يختلف عن الايضاح المادي ، لان التقيد في العلوم المادية يرجع الى مبدأ معادلة الفعل لرد الفعل ، ومساواة العلة للمعلول . اما في علم النفس فان المعلول لا يعادل العلة ، بل يضيف اليها شيئاً جديداً ، فتجد في الاحساس مالا تجده في المؤثر ، وفي الادراك مالا تجده في الاحساس ، وفي التفكير مالا تجده في الادراك .

ولكن التقيد النفسي شبيه بالتقيد الفيزيولوجي . ان هيئة كل عضو ، ووضعه ، وبنية كل جزء من اجزائه ، خاضعة للوظيفة التي يقوم بها . وهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما ان سلاسل العلل والمعلولات يجب ان تكون متجهة الى غاية واحدة . وكذلك التقيد النفسي ، فهو تقيد غائي ، تعلل فيه حوادث النفس بوظائفها ، والوظائف بتعاونها ، واتجاهها الى غاية واحدة .

وقليل من التدقيق يظهر لنا ان التقيد النفسي لا يعارض الا مفهوماً معيناً من مفاهيم الحرية ، الا وهو مفهوم حرية الاختيار المطلقة « Libre arbitre » .

ولو كان القول بالحرية يقتضي انكار كل قانون ونفي كل تقيد ، لكان عقبة كؤوداً لا في العلوم النفسية والاجتماعية فحسب ، بل في سائر العلوم ايضاً . والسبب في ذلك ان الارادات البشرية ، لما كانت مرتبطة بالحركات الخارجية ، كان القول بالحرية مخالفاً لكل تقيد داخلي أو خارجي ، غير ان القائلين بالحرية لا ينكرون العلوم الفيزيائية والطبيعية ، ولو انصفوا لما انكروا العلوم النفسية والاجتماعية أيضاً .

واذا ما علمنا ان التقيد العلمي يختلف عن الجبر ، ادركنا انه لا ينافي الحرية النسبية ، بل ينافي الحرية المطلقة . ان قول (بيكون) لا يمكن الحكم على الطبيعة الا بالخضوع لقوانينها ينطبق على العالم المادي كما ينطبق علىَ العالم النفسي والاجتماعي . فلا يمكننا والحالة هذه ان نبني قواعد الأخلاق والتربية والسياسة والاقتصاد الاجتماعي علىَ أسس وضعية الا اذا سلمنا بخضوع الظواهر النفسية والاجتماعية للتقيد الطبيعي .

٦ — القياس . — ومن شرائط المعرفة العلمية امكان قياس الحوادث والتعبير عن علاقاتها الثابتة بكميات . ولقد أشرنا الى ذلك سابقاً ، فقلنا ان العلم يقلب الكيفيات

الى كميات وان العلماء المحدثين لم يرفعوا منار العلوم التجريبية ، ولم يشيدوا صروحها الا على أساس الرياضيات (ص — ١٨٣) ، فهل انقاد علم النفس للرياضيات كما انقادت لها سائر العلوم .

لقد بين علماء النفس ان الظواهر النفسية تابعة لشخصية الفرد المتحولة ، وانها لا تقاس كما تقاس الحوادث الطبيعية (علم النفس — ٥٣) وان العلماء الذين أرادوا ان يطبقوا الرياضيات على دراسة الحوادث النفسية لم ينجحوا في محاولتهم هذه ، لأنهم عزلوا الحوادث النفسية عن غيرها ، وانتزعوها من تيار الشعور وجردوها تجريداً صناعياً لا ينطبق على الواقع . ومنهم من زعم ان للحوادث النفسية شدة « Intensité » ، ومنهم من أنكر اتصافها بالشدة ، حتى لقد صرح (هنري برغسون) بان الفرق بين حادثة نفسية وأخرى ليس كمياً « Bergson, Données immédiates de la conscience ch. I. »

ولكننا بينا سابقاً ان الرياضيات لا تطبق على العلم الا اذا بنيت حقائقه على تحليل كافٍ ، وعلمت جميع شرائطه . فاذا لم تتوفر هذه الشروط وجب الانتظار ريثما يصبح التحليل كافياً . ولعل الساعة لم تأزف بعد لوضع القوانين النفسية والاجتماعية في معادلات رياضية وتوابع جبرية . لذلك كان في تطبيق الرياضيات علَى هذه العلوم ، قبل تحليل ظواهرها تحليلاً كافياً ، اسراف في العلم وتجاوز للقصد . ولقد غلا (لودانتك) في قوله لا علم الا بالكميات غلواً كبيراً . فلو صح ذلك لكان قسم عظيم من علم الحياة غير جدير بأن يسمى علماً . والحق ان الوصف المنظم ، والتصنيف المرتب ، ووضع القوانين المؤلفة من الكيفيات ، هي أوائل العلم . ولكن علم النفس وعلم الاجتماع قد تجاوزا هذا الدور ، فوجد علماء النفس في التجريب نهجاً سهلاً فسلكوه ، وأسسوا المختبرات النفسية ، وبحثوا في شرائط تغير الحوادث . فحذا علماء النفس الفيزيائيون حذو علماء الطبيعة في قياس الاحساس ، ولكن الأمر في أوله قد اعتاص عليهم ، فلم يقفوا على حقيقة القياس وجليته . ثم وجدوا في طريقة المقاييس النفسية « Psychomètrie » واسطة سهلة لقياس مدة الحوادث النفسية وأزمنة الانعكاس ، وادخلوا القياس في علم النفس بصورة أخرى ، فربطوا الحوادث النفسية

بنقاط امتداد تصلح للمقارنة بينها . فقاسوا التعب النفسي بمقدار زمان الانعكاس وسرعته ، وقاسوا قابلية التصديق بعدد الشهادات الصادقة والشهادات الكاذبة ، وقاسوا الانتباه بعدد الاخطاء المقترفة في التمارين الوحيدة الشكل ، وقاسوا الذاكرة بعدد الالفاظ المحفوظة ، ولا شك ان القياس المبين في الأمثلة السابقة ليس رياضياً بكل ما في هذه الكلمة من معنى . فلا يدل على المطابقة بين شيئين احدهما داخل في الآخر (راجع علم النفس ، ٥٣) ، بل يدل على ترتيب الدرجات وتفوق بعضها على بعض بالنسبة الى المقاييس المشتركة .

وليس هذا بقادح في علم النفس ، لان علماء الطبيعة أنفسهم لا يقيسون الحرارة قياساً رياضياً بالمطابقة بينها وبين واحد قياسي داخل فيها ، بل يقيسونها بالنسبة الى واحد قياسي صناعي يصلح للمقارنة بين درجاتها .

أما علماء الاجتماع فقد انكروا في أول الأمر امكان قياس الاعتقادات المشتركة والعادات والاوضاع .

ثم استعانوا في وضع قوانينهم بعلمي الاحصاء والاحتمال ، فطبقوا الرياضيات على بعض الظواهر الاجتماعية والاقتصادية . وسنبين ذلك عند الكلام عن طريقة علم الاجتماع .

٧ - **النتيجة** . - ينتج من مجموع ما تقدم ان علم النفس وعلم الاجتماع هما علمان وضعيان وان اتباع الطريقة العلمية فيهما واجب .

وما أشرنا الى ذلك هنا الا لأن بعض العلماء لا يزالون ينكرون اتصاف علم النفس والاجتماع بصفات العلم الحقيقي . ولكن هذا الانكار لم يثبط عزائم المؤمنين ، ولا عاقهم عما أرادوا ، فأكثروا من جمع الوثائق والملاحظات ، وتنظيم التجارب والاختبارات حتى أزالوا الارتياب من نفوس المترددين . وقلما رأيت علماً سلم في أوائله من نقد الناقدين واعتراض المعترضين . ولكن ، بينا تجد المترددين يناقشون مخطط البناء ، وينكرون امكان انشائه ، تجد العمال الحقيقيين قد حفروا أساسه وجمعوا مواده الاولية ورفعوا أعمدته . وما من فيلسوف حقيقي يشك اليوم في امكان علم النفس وعلم الاجتماع والئن

كانت القوانين النفسية والاجتماعية لم تتصف بعد بالضبط الذي اتصفت به القوانين الطبيعية ، وان هذا النقص الموقت لا يمنعنا من الاعتقاد ان الظواهر النفسية والاجتماعية خاضعة لقوانين طبيعية كغيرها من الظواهر . وفي وسع العلماء ان يبحثوا عن هذه القوانين ويحكموا ضبطها .

وبديهي ان في هذا العمل العلمي صعوبة عظيمة ، ولكننا نرى ان هذه الصعوبات آخذة بالزوال شيئاً فشيئاً ، لأنها لا تختلف في علم النفس والاجتماع عما هي عليه في سائر العلوم . وربما كانت طبيعتها واحدة . اما اختلافها فيرجع الى تعقد الظواهر النفسية والاجتماعية وكثرة اشتباكها . فينبغي لعلماء النفس والاجتماع ان يحيطوا مباحثهم بكثير من الدقة ، وان يقيدوا أحكامهم بشروط التجربة ، وان يتعودوا الصبر أكثر من غيرهم وأن يتجنبوا التسرع في التصديق ، وان يؤمنوا بمستقبل علمهم ، وان يطلبوا التحقيق في كل نوع من موضوعاتهم بمقدار ما تقتضيه طبيعة الشيء ، فانه لا يتحتم الضبط في كل مؤلفات العقل بقدر سواء .



١ – المصادر

آ – المصادر العربية

١ – الابراشي ، عبد القادر ومظهر ، في علم النفس (الجزء الاول) .

٢ – احمد عطية الله ، بسائط علم النفس ، المطبعة الرحمانية بمصر .

٣ – امين مرسي قنديل ، علم النفس وآثاره في التربية والتعليم .

٤ – جميل صليبا ، دروس الفلسفة ، علم النفس ، مطبعة ابن زيدون بدمشق ١٩٤٠

٥ – مصطفى فهمي ، علم الاجتماع ، مكتبة النهضة المصرية ١٩٣٨ .

٦ – نقولا حداد ، علم الاجتماع ، المطبعة العصرية بمصر (الجزء الاول) .

ب – المصادر الاجنبية

1 — Bergson. Essai sur les données immédiates de la conscience.
2 — Bougié, Qu'est-ce que la sociologie.
3 — Binet, Introduction à la psychologie expérimentale.
4 — Cuvillier, Manuel de philosophie, logique ch. VII.

وقد اقتبسنا منه اكثر ما في هذا الفصل

5 — Dumas, Traité de psycholgie.
6 — Durkheim, Formes élémentaires de la vie religieuse - Règles de la méthode sociologique.
7 — Foucault, Cours de psychologie.
8 — James (William), Principles of psychology.
9 — Lalande, Lect. sur la philos. des sciences.
10 — Liard, Logique.
11 — Mille (Stuart), Système de logique.
12 — Rabier, logique.
13 — Ribot, Psychologie anglaise et psychologie allemande contemporaines.

٢ – تمارين ومناقشات شفاهية

١ – اوضح الاقوال الآتية : ١ – « يختلف عالم النفس عن عالم الاخلاق كما يختلف عالم النبات عن البستاني » (ريبو) .

٢ – من نظر الى قصر تام البناء ، لم يطلع على الطرق التي اتبعت في انشائه ، والنفس أشبه شيء ببناء حجبت عنا اساساته وانجزت طبقاته ، وعريت من « مساندها » . فكيف استطيع أن أدرك حقيقتها اذا أنا اقتصرت على ملاحظة ذاتي .
(أغجر – عن كتابه : الكلام الداخلي) .

٣ – « ان اكثر الناس يجهلون انفسهم كما نجهل نحن اواسط افريقيا » (شانفنغ) .

٢ – ناقش المسألة الآتية : التقيد في علم النفس وعلم الاجتماع .

٣ – ما هي الطرق المتبعة في علم النفس .

٣ – الانشاء الفلسفي

١ – اصطلاح العلوم « الأخلاقية » ما هو معناه وما هي قيمته (بكالوريا – رياضيات ، ديجون ١٩٢٥) .

٢ – هل هناك علوم « اخلاقية » (بكالوريا ، رياضيات ، ليون ١٩٢٦) .

٣ – هل تختلف العلوم الأخلاقية بطريقتها عن العلوم الطبيعية (بكالوريا – فلسفة – رين – باريز – كارمون ١٩٢٦) .

٤ – ما هو القياس ما هي الحوادث التي تقاس بسهولة وضبط – هل أستطيع ان نقيس كل حادثة (بكالوريا فلسفة رين ١٩١٩) .

٥ – الاحكام الانشائية أو التقويمية . طبيعتها ، وأنواعها الاساسية ، وعلاقتها بالاحكام الخبرية أو أحكام الوجود (المسابقة العامة للمدارس الثانوية في فرنسة ١٩٢٧) .

٦ – اوضح القول الآتي لكلود برنار وبين قيمته : « قبل الشروع في تأسيس العلم يجب الايمان به » (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٤٢) .

الفصل التاسع

علم التاريخ

١ – صفات الحوادث التاريخية

١ – تعريف التاريخ . – التاريخ بالمعنى العام هو دراسة الماضي ، وبالمعنى الخاص هو البحث في احوال البشر الماضية .

ان علم طبقات الارض يبحث في تاريخ الارض ، وعلم المستحاثات يبحث في تاريخ الانواع الحية المفقودة ، أما تاريخ الانسان فيبحث في احوال البشر الماضية ووقائعهم وظواهر حياتهم .

وقد عرفه ابن خلدون بقوله :

« انه خبر عن الاجتماع الانساني الذي هو عمران العالم ، وما يعرض لطبيعة ذلك العمران من الاحوال ، مثل التوحش والتأنس ، والعصبيات ، واصناف التغلبات للبشر بعضهم على بعض ، وما ينشأ عن ذلك من الملك والدول ومراتبها ، وما ينتحله البشر باعمالهم ومساعيهم من الكسب والمعاش والعلوم والصنائع ، وسائر ما يحدث في ذلك العمران بطبيعته من الاحوال » .

(المقدمة، الكتاب الاول في طبيعة العمران، ص ٢٠ ، من الطبعة الأولى ، المطبعة الخيرية بمصر ، سنة ١٣٢٢ ﻫ).

فالتاريخ بهذا المعنى لا يقتصر علىَ دراسة الفتوح والتغلبات واحوال الملوك والدول ، بل يبحث في جميع ظواهر الحياة البشرية الماضية . من سياسية واجتماعية واقتصادية وفنية وفكرية ودينية .

٢ – صفات الحوادث التاريخية . – ان هذا التعريف يوضح لنا صفات الحوادث التاريخية ، ويفرق بين موضوع التاريخ وموضوعات العلوم الأخرى .

١ – الحادث التاريخي هو حادث اجتماعي . – قد يتبادر لأذهاننا أولاً ان موضوع التاريخ غير مستقل عن موضوعات العلوم الاخرى . فالحوادث التاريخية قد تكون طبيعية فتدخل في موضوع علم الطبيعة ، وقد تكون حيوية فتدخل في موضوع علم الحياة ، وقد تكون نفسية فتدخل في موضوع علم النفس . مثال ذلك : ان ثوران (فيزوف) (سنة ٧٩ ب . م .) ، وغرق اسطول (الأرمادا) سنة ١٥٨٨ ب . م هما حادثان طبيعيان ، والعلة التي مات فيها الرشيد بطوس سنة ١٩٣ هـ ، والهواء الاصفر الذي انتشر سنة ١٨٣٢ هما حادثان حيويان . وحب (انطونيو) لكليوبطرا ، وجنون شارل السادس هما حادثان نفسيان – وليست كل حادثة بشرية بحادث تاريخي لأن الحوادث الفردية لا تذكر في التاريخ الا اذا كان صاحبها من عظماء الرجال الذين أثروا في حياة البشر تأثيراً عميقاً .

قال لانغلوا وسنيوبوس : « يكون ذلك في حالتين : ١ً – اذا أثرت افعال هذا الرجل في كتلة من الناس فاتخذوه اماماً لهم وقلدوه كما يقع ذلك لرجال الفن والعلم والادب ، والدين والصناعة . ٢ً – اذا كان هذا الرجل من ذوي السلطان الذين يصدرون الاوامر ويقودون الناس كما يقع ذلك لرؤساء الدول وقواد الجيوش ورؤساء الاديان وغيرهم[1] » .

ينتج من ذلك ان الحادث لا يكون تاريخياً الا اذا كان له تأثير في بعض الجماعات البشرية أو في البشرية بصورة عامة . فالحادث الطبيعي أو الحيوي أو النفسي لا يكون تاريخياً الا اذا كان له صدى اجتماعي ، والحادث الفردي لا يذكر في التاريخ الا اذا كان ذا أثر اجتماعي .

٢ – الحادث التاريخي هو حادث جزئي . – ولكن ما الفرق بين موضوع التاريخ وموضوع علم الاجتماع . ان علم الاجتماع يبحث في الامور العامة ، اما علم التاريخ فيبحث في الظواهر الاجتماعية من حيث هي مقيدة بالزمان والمكان .

قال لانغلوا وسنيوبوس : « ان حوادث التاريخ محددة ، اعني انها واقعة في زمان ومكان معلومين ، فاذا جردتها من طابع الزمان والمحل اللذين حدثت فيهما اضاعت صفتها التاريخية[2] » .

---

(١) لانغلوا وسنيوبوس ، Langlois et Seignobos. Introd. aux études historiques. 4e éd. 215 - 216.

(٢) المصدر نفسه ، ص ١٨٣ .

وهذا صحيح ، لان التاريخ لا يبحث في القتل السياسي بصورة عامة ، بل يبحث في قتل عبد الرحمن بن ملجم علي بن ابي طالب يوم ١٧ رمضان سنة ٤٠ هـ ساعة خروجه لصلاة الصبح في الكوفة ، وفي قتل (بروتوس) يوليوس قيصر سنة ٤٤ ب . م في مجلس السنا .

ينتج من ذلك ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي أو هو واقعة[1] « Evénement » أي حادثة فريدة معرفة الزمان والمكان . أما الظاهرة الطبيعية أو الاجتماعية فهي حادثة كثيرة ، يمكننا تكريرها وملاحظتها مرة ثانية في زمان ومكان آخرين . ان الحادث التاريخي لا يقع الا مرة واحدة ، فاذا وقع مضى وانقضى ، واستحال رجوعه . لذلك حق للمؤرخ ان يتمثل بقول (الفرد دو فيني) .

« أحبوا الشيء الذي لن يرى ابداً مرتين » .

٣ – الحادث التاريخي لا يعلم مباشرة . . . الحادث العلمي يقع تحت حواسنا فنلاحظه مباشرة ونجربه . أما الحادث التاريخي فلا نطلع عليه الا بواسطة الوثائق والآثار .

قال لانغلوا وسنيوبوس : « من خواص الحادث التاريخي انه لا يعلم الا بواسطة الآثار التي خلفها . فالمعرفة التاريخية هي اذن بذاتها معرفة غير مباشرة » . (المصدر نفسه ٦٦) .

فهل نستطيع ان نشاهد بأنفسنا مقتل عثمان بن عفان أو مقتل علي بن ابي طالب أو قدوم موسى بن نصير على الوليد مع ابناء ملوك البربر وابناء ملوك الجزائر والروم ودخولهم جميعاً مسجد دمشق والوليد بن عبد الملك على المنبر ، اننا لا نستطيع ان نطلع على ذلك الا بدراسة الوثائق والاخبار والآثار . فالفرق اذن بين التاريخ والعلوم الأخرى عظيم . ان العلوم جميعها تستند الى الملاحظة المباشرة والتجربة ، وتبني احكامها على مواد حقيقية يقرؤها العالم في كتاب الطبيعة ، أما المؤرخ فلا يلاحظ الوقائع الماضية بنفسه ، ولا يستفيد من الملاحظة المباشرة الا قليلاً[2] .

---

(١) الوقعة بالحرب صدمة بعد صدمة والاسم الوقيعة والواقعة ووقائع العرب ايام حروبها .

(٢) لا يستفيد من الملاحظة المباشرة الا اذا رأى بعض حوادث زمانه عياناً .

واذا قيل ان التاريخ هو « رؤية الماضي » وان المؤرخ « يحلل » الوقائع التي يتخيلها قلنا ان هذه « الرؤية » وهذا « التحليل » مما مجاز لا حقيقة ، لان المؤرخ لا يرى الحادث الماضي عياناً ، ولا يطلع الا على الوثائق المكتوبة والآثار المحفوظة ، ولا يحلل شيئاً من الاشياء تحليلاً حقيقياً واقعياً ، لان التحليل الحقيقي يرجع الشيء الى اجزائه ، ويعزل الأجزاء بعضها عن بعض في الواقع كالتحليل الكيمياني والفيزيائي ، أما التحليل التاريخي فلا يؤدي الى شيء من هذا ، لانه عمل ذهني وطريقة مجردة .

ان هذه الصفات تدلنا على ان التاريخ يختلف عن العلوم السابقة ، لا بموضوعه فحسب ، بل بمنهج بحثه أيضاً ، لأنه لا يعتمد على الدليل العقلي المحض ولا على التجربة والملاحظة المباشرة . يقول (آناطول فرانس) في رواية جريمة (سيلفستر بونار) « Le crime de Sylvestre Bonnard » « لقد كان التاريخ في الماضي صناعة مشتملة على كثير من فنون الخيال ، اما اليوم فقد أصبح علماً خاضعاً لطريقة محكمة »، فهل صدق (آناطول فرانس) في حكمه هذا ، وهل اصبح التاريخ علماً .

ان الجواب عن هذه المسألة يختلف بحسب فهمنا للتاريخ ، وبحسب مفهوم العلم والحقيقة .

٢ – تطور علم التاريخ

١ التاريخ الفني ، الحقيقة التاريخية و الحقيقة الفنية .

قلنا ان المؤرخ يبحث في احوال البشر الماضية ، فهل يجب عليه ان يحصي جميع الحوادث وان يثبت كل ما نقل من الاخبار ؟ . ان هذا الاستقصاء التام غير ضروري لتصوير الماضي . فعلى المؤرخ ان ينتقي من الاخبار والوثائق ما يجده ذا خطورة ، ومن الحوادث ما يمثل روح العصر ونفسية أهله .

١ التاريخ الروائي . — كان المؤرخون في الماضي لا يدونون من حوادث التاريخ الا الروايات الطريفة ، ولا يعرضون على القراء الا ما يلذ لهم من القصص الغريبة والأخبار العجيبة . فاذا كتبوا التاريخ لرجال الحرب قصروا كلامهم على الفتوح والوقائع وقيادة الجيوش والأساطيل واصناف التغلبات ، واذا كتبوه لحاشية الملك

وصفوا لهم الدسائس وانواع المكايد والوشايات ، واذا كتبوه لرجال السياسة ذكروا فيه الوفود والمفاوضات والمؤتمرات والمعاهدات . فلم يكن هم المؤرخين في الماضي تحري الحقائق وتمحيصها ، وانتقاء الحوادث الهامة التي أثرت في التطور التاريخي وانتقادها ، بل كانت غايتهم ارضاء الجماهير . وكثيراً ما كانوا يفتشون عن الوقائع الغريبة المخالفة للعقل والعادة ، ويحشون تواريخهم بالاحكام الشخصية ، ويخالفون الحق وهم عارفون به ، لان الناس مولعون بتعظيم الغريب واستطراف البعيد .

ولقد ساقتهم هذه الرغبة في الارضاء الى العناية بالاسلوب ، فاذا وصفوا العصور الماضية صوروها تصويراً أدبياً رائعاً ، وتفننوا في الخيال ، وخلطوا التاريخ بالأدب ، حتى لقد يصعب على أحدهم ان يبتعد عن المؤثرات الشخصية ، أو ان يتأنى في احكامه ، أو يصحح اقواله اذا كانت مخالفةً للواقع . فالحقيقة مجموعة عنده في الصورة التي جاءتنا بها . ولتغيير التاريخ اسهل عليه من تشويه جمال تلك الصورة . حتى لقد يقول احد هؤلاء المؤرخين لرجل جاءه بخبر جديد عن حصار احدى المدن « لا حاجة لي بأخبارك الآن ، لأني قد انجزت حصار المدينة » .

٢ - احياء الماضي . — فالتاريخ الروائي هو فن لا علم ، ولكن صور الفن ، عند بعضهم ، أدل على حقيقة الوجود من قوانين العلم ، لانها تترجم عما في الوجود من تعقد الصفات وابداع الحيـاة . فهي اذن ممازجة وعطف ومشاركة ووصف . فاذا ما جعلنا التاريخ فناً صورنا البلاد ومدنها وقراها وعمرانها وشعرنا بما كان يشعر به اهلها من العواطف والافكار والرغبات والآمال والاحلام . ولا نوفق لهذه الممازجة الا اذا تجردنا من عواطفنا الحاضرة وعاداتنا الفكرية المألوفة وانتقلنا بخيالنا الى الماضي ولابسنا عواطف اهله وعاداتهم وافكارهم كما فعل (ميشله - Michelet) . فقد حكى عن نفسه انه لما كتب تاريخ القرون الوسطى امتنع عن قراءة التآليف الحديثة والجرائد اليومية ، وانصرف الى تمحيص الوثائق القديمة ودراسة القرون الوسطى في آدابها وعلومها وفنونها فهجر اصدقاءه وعاش في عزلة تامة ، فكان لا يخرج من بيته الا لزيارة بناء من أبنية

ذلك العصر ، ولا يقرأ الا ماله صلة بموضوع بحثه ، حتى غير حياته الحاضرة وعاش في جو القرون الوسطى ، وصار يشعر بما يشعر به اهلها ، ويفكر فيما يفكرون ، ويريد ما يريدون . وكلما كانت هذه الممازجة اعظم ، كان الحياد في وصف وقائع التاريخ أكمل . حتى لقد قال فلاسفة الجمال الألمانيون ان الفنان الحقيقي هو الذي « يملأ نفسه » من الحقائق قبل التعبير عنها ، وتتوقف اجادته في التعبير علىَ درجة امتلاء نفسه منها .

واذا ما بدل المؤرخ نفسه صرف عنايته بعد ذلك الى تبديل نفوس قرائه ودأب على تبديد أوهامهم وتجريدهم من مشاغلهم الحاضرة ليرجع بهم الى الماضي ويدعوهم الى مشاركته في « رؤيته » وشعوره . ولا يتم له ذلك الا اذا استطاع ان يلقنهم الحقائق بأسلوب فني بين المنهج ، يقرب البعيد ، ويوحي بكثير من الصور . وكان مع ذلك غني المجاز ، لطيف المسالك ، حسن التعبير عن احوال الماضين من الأمم وعاداتهم خفي المداخل في تصوير دقائق حياتهم ، ساحر الاسلوب ، قوي التأثير ، يذلل ببيانه الصعاب ويستميل القلوب النافرة فينقلها من البيئة الحاضرة الى العصور الماضية .

وهذا العمل شاق لان الناس يقيسون الماضي علىَ الحاضر ، ولا يتفطنون لما وقع من تبدل الاحوال وانقلابها . ومهما يكن من أمر فان المؤرخ الفني لا يعتمد على ذكر الروايات الطريفة ، والاخبار الغريبة ، كالمؤرخ الروائي ، بل يريد ان يصل الى الحقيقة . وذلك بتبديل نفوس قرائه ، ورياضتهم علىَ « رؤية الماضي » واحيائه . وهذا الاحياء مختلف عن تعليل الحوادث بالقوانين ، لانه يرسم لنا صورة فريدة تمثل جميع خصائص الماضي واحواله الجزئية . فالحقيقة التاريخية مخالفة اذن عن الحقيقة العلمية ، لان الحقيقة العلمية ترجع الجزئي الى الكلي ، اما الحقيقة التاريخية فتعتمد على الجزئيات والخواص الفريدة فهي اذن حقيقة فنية .

وقد ذكرنا سابقاً ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي ، وانه لا يقع الا مرة واحدة . الا ان المؤرخ كثيراً ما ينسى هذه الحقيقة ، فيقيس الماضي علىَ الحاضر ،

ويشبه الحوادث بعضها ببعض ، لأن الماضي عنده اشبه بالآتي من الماء بالماء (ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٦) . وسنعود الى هذا البحث عند الكلام عن التمثيل التاريخي .

٢ - تاريخ العبر

قال ابن خلدون : « ان فن التاريخ فنّ عزيز المذهب جم الفوائد شريف الغاية اذ هو يوقفنا علَى احوال الماضين من الأمم في اخلاقهم والانبياء في سيرهم والملوك في دولهم وسياستهم حتى تتم فائدة الاقتداء في ذلك لمن يرومه في احوال الدين والدنيا » (ابن خلدون ، ص ٦٠) .

وقال آخرون ان التاريخ يزيدنا خبرة وحنكة فيعلمنا كيف نربط النتائج بالاسباب ونقيس الحاضر على الماضي ، ونبني المستقبل على الحاضر ، فكأن التاريخ عندهم مجموعة من المواعظ ، حتى لقد سماه الأولون بمدرسة الحياة ، أو معلم الحياة « Magistra vitæ » أو كتاب العبر .

ولكن كيف يمكننا الانتفاع بالتاريخ اذا كان الحادث التاريخي لا يقع الا مرة واحدة . ان الذين لم يتفطنوا لتغير الاحوال وتبدل الصفات يقيسون الحاضر علَى الماضي ، ويستخرجون من مقايستهم هذه عظة وذكرى .

١ - عظة التاريخ . ان الذين يعتبرون التاريخ مسرحاً لتجارب الأمم يستنتجون من الأحكام الخبرية احكاماً انشائية يوجبون العمل بها . فهم يقولون ان اطلاعنا على احوال الأمم الماضية يعلمنا اسرار السياسة ، واساليب الاقتصاد ، وقواعد العدل ، وانظمة الحكم ، وطرق الحرب ، ومناهج التفكير . فالمحافظون في كل أمة يتمسكون بالتقاليد ، ويرجعون الى الماضي ، ويقلدون حكمة السلف ، ويتخذون الاجداد قدوة لهم في اعمالهم وعاداتهم . فاذا ذكروا حادثاً تاريخياً لم يكتفوا بالاخبار عنه ، بل نبهوا ايضاً الى تأثيره في حياة الأمة واقتداء رجالها به في الاصلاح . واذا ما ذكروا عظماء الرجال اشاروا الى تأثيرهم في التطور التاريخي

وضرورة تقليدهم في خططهم وغاياتهم . فالعظماء في كل أمة قد يغيرون مجرى التاريخ ، ولكنهم لا يبتكرون جميع الخطط والمناهج التي يسلكونها . وكثيراً ما يرجعون الى الماضي ويتعمقون في درسه ليفيدوا منه عبرة وذكرى .

ومع ذلك فرجال السياسة لا يقلدون الماضي تقليداً أعمى ، بل يطلبون من التاريخ ان يفيء لهم طريق العمل ، فهم أشبه بالمهندسين الذين يستقون من العلوم التجريبية قواعد الصناعة .

ولكن هل يمكننا ان نشبه رجال السياسة المعتمدين على التاريخ بالمهندسين الفنيين . لو كان التاريخ يعيد نفسه لصح التشبيه ، ولكان مثل رجال السياسة كمثل العلماء الذين ينبئون بالحوادث قبل وقوعها . ان الاسباب نفسها تحدث نفس النتائج في نفس الظروف . واذا تحققت نفس الشروط في زمانين أو مكانين مختلفين حدثت الظواهر نفسها من جديد في زمان ومكان جديدين . فما على رجال السياسة الذين سيضعون شروط معاهدات الصلح بعد انتهاء الحرب العامة الحاضرة مثلاً الا ان يتذكروا شروط المعاهدات التي عقدت عام ١٩١٨ ، ويستفيدوا من التجربة الماضية ، ويتجنبوا الاخطاء التي اقترفت في تنظيم السلام العالمي . ولاحاجة الى القول ان حكمنا هذا يستند الى مقدمة اساسية ، وهي ان العالم سيواجه بعد انتهاء الحرب العامة الحاضرة نفس المشاكل التي صادفها بعد انتهاء الحرب العامة الماضية . وهذه المقدمة ليست يقينية لان الاحوال كما بينا تتبدل بتبدل الأزمان . من منا يستطيع ان يقول ان الشروط نفسها ستتحقق مرة ثانية . اذا عمي السياسيون عن رؤية الفوارق بين الحالتين وقعوا في اخطاء جديدة اعظم من الاخطاء السابقة . فالتاريخ هو علم الاشياء التي لا تتكرر ، ومن اعتمد عليه وحده في تنظيم اعماله فقد مشى الى المستقبل مشية القهقرى .

٢ — التاريخ والتربية والاخلاق . — على ان للتاريخ أثراً في تربية الأفراد والأمم . فنحن نشعر بلذة كبيرة عند الاطلاع على احوال الأمم ، فنقارن بين حالتنا وحالتها و نفهم أمورنا وأمور العالم بصورة أقرب الى الصحة .

والمربي يعرف قوة تأثير المثال ، فيعرض على تلاميذه سير العظماء من الرجال ويحدثهم عن المثل العليا التي تطلعوا اليها ، فاذا كانت غايته سياسية أطنب في وصف حياة الملوك ورجال الدولة وقواد الجيوش ، واذا كانت غايته علمية أسهب في وصف حياة العلماء ، واذا كانت غايته دينية أكثر من سير الانبياء والاولياء والصالحين .

ولكن الامثلة الحية أقوى تأثيراً من الامثلة التاريخية . أضف الى ذلك ان هؤلاء المؤرخين « المربين » يهملون بعض النواحي الغامضة من حياة عظمائهم ، فلا يذكرون لنا منها الا ما هو جميل وجدير بالاعجاب فيموهون علينا الحقيقة ، ويزخرفون الاخبار في سبيل غايتهم ، ويقلبون التاريخ الى اسطورة جميلة .

ولا شك ان التاريخ اذا أصبح اسطورة فقد صفته العلمية . الا ان الاسطورة ، على كذبها ، قد تكون في بعض الاحيان أصدق من الحادث التاريخي ، لا لكثرة ما فيها من الاطناب والتفصيل والغرائب الموافقة للعاطفة والخيال ، بل لتأثيرها العميق في حياة الشعب . وقد قلنا ان الحادث لا يكون تاريخياً الا اذا كان له صدى اجتماعي . فاذا كانت الغاية من الاسطورة احياء الوعي القومي ، والاشادة بمجد الامة ، وتوليد العاطفة الوطنية ، كانت عاملاً قوياً في التطور التاريخي . ان الأسطورة التي تؤثر في حياة الشعب اعظم خطورة عند المؤرخ من الحادث التاريخي التافه . فلا غرو اذا بالغ المؤرخ في رواية الاخبار ، وأكثر من مدح الرجال العظام واقتصر من سيرهم على ما هو جميل ونبيل ، انه يريد ان يكون معلماً ومصلحاً ورسولاً معاً ، فاذا كتب تاريخ الامة تغنى بمجدها الغابر ، واذا وصف الوقائع زينها ببطولة الرجال . حتى لقد قال المؤرخ الالماني (تريتشك Treitschke) انه لا يكتب التاريخ الا في سبيل المجد الوطني والعزة القومية ، قال : « ولولا هذه الغاية لكسرت قلمي » . فتأمل هذا القول واعلم ان كتابة التاريخ قد تكون عند بعضهم اعظم خطورة من صنع التاريخ نفسه .

واذا ما أشرف المؤرخ على هذه الناحية الوطنية وأوفى عليها ، قلب رسالته التربوية الى رسالة اخلاقية وندب نفسه لمحاكمة الرجال الى حاكم التاريخ . وكثيراً ما يحكم

بينهم بالعدل والسوية ، فيخاصم من هو جدير بالمخاصمة ، وينصف من هو حقيق بالانصاف ، ويتوهم ان لاحكامه تأثيراً في أولي الأمر من كل أمة . ولما كان الناس مولعين بالمجد وحسن الصيت وطيب الذكر ، وكانوا مغرمين بما هو أزين لسمعتهم في الاجيال الآتية ، كان لميزان المؤرخ وأحكامه تأثير عميق في نفوسهم . فالمؤرخ يترجم اذن عن شعور الاجيال الآتية وحكمها ، ويوزع المديح واللوم على الرجال بحسب مزاياهم . لقد كان لأكثر الملوك مؤرخون مأجورون ، وكان عظماء الرجال ، ولا يزالون ، يكتبون مذكراتهم بأيديهم ليبرروا أعمالهم ويدافعوا عن أنفسهم أمام محكمة التاريخ . وحاجة الرجال الى الدفاع عن أعمالهم تدل على اهتمامهم بما يقال عنهم ، وعلى ميلهم الى إرضاء الرأي العام والتحبب اليه . فالاهتمام بالرأي العام هو إذن عامل من عوامل التطور التاريخي ، وقد يكون تأثيره حسناً فيخفف الجور والظلم ، ويستأصل شأفة الفساد من نفوس الظالمين ، ويدفع الأخيار الى العناية بشؤون الرعية والسهر على مصالحها ، وقد يكون تأثيره سيئاً فيولد الخوف من الاشرار ، ويقعد الهمم عن مجابهة الحوادث .

وبديهي أننا لا نستطيع أن نعتمد على المؤرخين الرسميين ولا على المذكرات الشخصية لمعرفة الحقيقة التاريخية . فالتقريظ أو المديح شيء ، والحقيقة التاريخية شيء آخر . نعم ان بعض المؤرخين يحافظون على كرامتهم واستقلالهم الفكري ، ويستمدون أحكامهم من وحي الضمير ، فلا ينطقون عن الهوى ، ولا يتكلمون إلا بلغة الحق والعدل . فهم أشبه بالقضاة منهم بالعلماء . ولكن الحقيقة التاريخية تنقلب عندهم الى حقيقة « أخلاقية » . وفي هذا خطر ، لأنه قد يؤدي إلى وزن الحق والباطل بميزان النجاح والاخفاق . ومهما يكن من أمر فان رغبة المؤرخ في الاستقلال الفكري والابتعاد عن الهوى والخلو من الغرض تقربه بعض الشيء من العالم .

٣ – عدم محاباة المؤرخ ، وخلو العالم من الغرض . – قلنا ان المؤرخ الذي يحاكم الرجال الى حاكم التاريخ يشبه القاضي ، فهل يستطيع المؤرخ القاضي ان يكون عالماً حقيقياً ؟

آ — التشابه بين العالم والقاضي . — القاضي يشبه العالم في استقصاء الحوادث واثباتها وأحكام ضبطها . فهو يجمع الوثائق والأدلة ويستنطق الاظناء ويسجل الشهادات ، ويستقريء الحوادث . ويقوم لذلك بملاحظات تامة ، دقيقة ، خالية من الغرض كملاحظات العلماء . وربما كانت مهمته أصعب من مهمة العالم الطبيعي ، لان الحوادث التي يبحث عنها هي اكثر تعقيداً من ظواهر الطبيعة ، ولانها لا تقع تحت حواسه مباشرة ، فلا يستطيع أن يصورها إلا بالاستناد الى شهادات الاخرين .

ب . — الفرق بين العالم والقاضي . — فالقاضي لا يختلف إذن عن العالم في اثبات الحوادث ، ولكنه يختلف عنه في النظر اليها . ان غاية العالم هي تعليل الحوادث ، ونعني بالتعليل بيان القوانين ، وربط الحوادث بشرائطها ، كيف وقعت ، وكيف تقع مرة ثانية ، أما رأيه في قيمة هذه الحوادث فليس فيه من العلم شيء . ثم ان غاية القاضي هي وصف الحوادث بالخير أو بالشر ، وبيان الجزاء الذي تستلزمه ، فمن لوازم فنه القول بالحرية ، كما ان من لوازم العلم القول بالتقيد . ان أحكامه هي أحكام إنشائية تقويمية ، أما احكام العالم فهي أحكام خبرية وجودية .

ج - المؤرخ والعالم والقاضي . على المؤرخ الذي يريد أن يكون عالماً حقيقياً أن يمتنع عن التقريظ والمدح ، واللوم والذم ، وأن يذكر الوقائع كما هي من غير تأنيب ولا اطراء ، لان وصف الحوادث بالخير أو بالشر يستلزم نسبتها إلى مثل أعلى مفروض ، فان جاءت أعمال الناس مطابقة لهذا المثل الأعلى سميت خيراً ، وان جاءت مخالفة له سميت شراً ، وفرق بين أن تعلل الحوادث بقوانينها وشرائطها الضرورية ، وبين أن تحكم عليها حكماً تقويمياً بحسب المثل الأعلى المتصور في الأذهان . وفرق بين أن تنظر الى الاشياء نظرة خالية من الغرض فتصفها كما هي في الواقع ، وبين أن يكون لك منها قصد أو هدف فتحكم عليها بما يجب أن يكون . إذا أراد المؤرخ أن يكون قاضياً احتاج الى قانون يحكم به للناس أو عليهم . فأين يجد المؤرخ هذا القانون ؟ — لقد زعم بعضهم ان هناك ضميراً عاماً يفرض على الناس قانوناً ثابتاً

لا يتغير . فاذا ثبت وجود هذا القانون العام ، فقد وجب على المؤرخ العادل أن يستمد أحكامه منه ، وان يتحرر من قيود زمانه ووطنه . واذا كان هـذا القانون متبدلاً بحسب الزمان والأمم ، كان لا بد للمؤرخ من البحث عن اخلاق كل بلد ، وكل أمة ، وكل عصر ليجعل أحكامه متفقة مع أحوالها وأخلاقها . ولا يتم له ذلك الا اذا استطاع ، كما قال (ميشله) ، ان يرجع الى العصور الماضية ، ويمازج أهلها في أفكارهم وعواطفهم ورغباتهم . فأنت ترى ان مهمة المؤرخ القاضي ليست أسهل من مهمة المؤرخ العالم دع عنك ان مخبر القاضي حي ماثل أمامه اما مخبر المؤرخ فانه ميت قد خلا مكانه . لذلك فضل أكثر المؤرخين في أيامنا هذه طريقة العلماء على طريقة القضاة .

٣ — التاريخ العلمي

ولكن هل يمكن أن يكون التاريخ علماً . ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي ، والعلم لا يكون الا بالكليات ، فهل وفق المؤرخون المحدثون لجعل التاريخ علماً وضعياً صحيحاً .

١ — التاريخ هو عرض للحوادث بحسب التسلسل الزماني . — أراد بعض المؤرخين وهم (لافيس - Lavisse) و (مونود — Monod) و (سينيوبوس — Seignobos) أن يغيروا مفهوم التاريخ القديم ، فقصروا بحثهم على اثبات الحوادث وعرضها وفقاً للتسلسل الزماني ، وابتعدوا عن التاريخ الفني وتاريخ العبر ، فلا تجد في آثارهم وصفاً فنياً ولا تصويراً خيالياً ولا مدحاً ولا ذماً ، بل تجد فيها أخباراً منسوبة الى شهود العيان ، ووثائق مختلفة من ألبسة وأسلحة ورسائل وأدوات وأبنية ونقوش يجمعونها ويحصونها وينتقدونها . فاذا ذكروا خبراً عزوه الى قائله ، واذا قرروا أمراً أسندوه الى وثائقه . فهم لا يهتمون « بالاحكام العامة » التي كانت عند غيرهم مفتاحاً للوقائع ، ولا يتنبأون بسير الوقائع الضروري واتجاهه ، بل يرجعون كل حادث الى أصله وكل حكم الى مستنده ، فالوثائق تمحو شخصية المؤرخ . والمؤرخ يذكر على هامش كتابه جميع المصادر التي اقتبس منها أحكامه ، أو ينقل عنها بعض

الخلاصات أو يثبتها بنصها الكامل . فاذا جمع الأصول وحققها ، ونقدها ، وعلل الحوادث واوضحها ، فقد أصبح عالماً حقيقياً . ولكن يندر أن تمحو الوثائق شخصية المؤرخ محواً تاماً . لأن المؤرخ لا يستقصي جميع الحوادث ولا يحصيها كلها ، ولا يثبت جميع ما اتصل اليه من أخبار الأمم الغابرة ، بل يختار من الوثائق والاخبار ما يجده ذا تأثير عميق في التطور التاريخي ، أو ما يراه أحسن دلالة على روح العصر وأحوال أهله . فاذا ما ترجم لأحد العظماء أهمل كثيراً من دقائق حياته ، واختار من أعماله وأقواله وأفكاره ما يصور لنا شخصيته ، ويبين سر نبوغه ، وأسباب نجاحه أو فشله . فرأي المؤرخ يظهر اذن في اختياره ، وربما كان سكوته عن بعض الأمور أدل على رأيه من كلامه . فقد يتبع مؤرخان طريقة علمية واحدة ، ويختلفان في اختيارهما للوثائق والاخبار ، فيصل كل منهما الى نتائج مختلفة عن نتائج الآخر . لأنه من المحال عزل الملاحظ عن الشيء الملاحظ وفصل المؤرخ عن التاريخ .

٢ – التاريخ وفلسفة التاريخ . وفي المؤرخين من يكون كثير التقيد بالوثائق والآثار ، ويكون اذا عرض الحوادث أو عللها فيلسوفاً . فتأبى نفسه الاقتصار على جمع الوثائق وتمحيص الاخبار ، وترتيب الحوادث وفقاً للتعاقب الزماني ، ويريد أن يستبدل بالتعاقب الزماني ترتيباً سببياً يرجع فيه الحوادث الى أسبابها والوقائع الى أحوالها .

فهل يجب على المؤرخ أن يبحث عن هذه العلل وأن يتحرى قوانين الوقائع وأسباب حدوثها وتزاحمها وتعاقبها .

اذا كان التعليل العلمي يربط الحادث بالقانون ، فعلى أي نحو يكون التعليل التاريخي . فانه ان كان كالتعليل العلمي فهو مشتمل على قوانين تاريخية ، وان لم يكن كذلك فهو مشتمل على نظريات وفرضيات . قال بعض المؤرخين : ان حدوث الوقائع التاريخية وتزاحمها وتعاقبها خاضع لقوانين تاريخية . وفي قولهم هذا شيء من

اللبس والأشكال ، لانك اذا قلت مثلاً في الكلام عن أسباب الثورات ونتائجها ان كل ثورة تكون متبوعة برد فعل ، فقد عللت الثورة بقانون اجتماعي لا بقانون تاريخي . وقد قلنا ان التاريخ لا يبحث الا في الحوادث الجزئية ، فاذا بحث في الثورات حدد زمان كل ثورة ومكانها ، كالثورة الفرنسية الكبرى عام ١٧٨٩ والثورة الروسية عام ١٩١٧ ، والثورة السورية عام ١٩٢٥ ، ولكل ثورة من هذه الثورات أسباب مختلفة ، وأحوال خاصة يصعب تعميمها ، لأن الحادث التاريخي لا يعود بنفسه مرتين ، واذا انتقلت من الخاص الى العام ، وعللت الحادث الجزئي بقانون كلي فقد تركت علم التاريخ ودخلت في علم الاجتماع . وسنذكر ذلك عند الكلام عن المؤرخ والعالم الاجتماعي .

واذا كان التعليل التاريخي مشتملاً علىَ الفرضيات والنظريات فقط فعلى أي نحو يكون عمله . لقد بين (هنري سي[1]) ان الفرضيات تلعب دوراً هاماً في التعليل التاريخي . فكلما ذكر المؤرخ عصراً من عصور التاريخ ، أو حضارة من الحضارات ، أو جملة من الحوادث التاريخية المتتابعة ، عززها بنظرية أو فرضية وهذه الفرضية مفيدة ، شريطة ان يختبرها المؤرخ بعرضها علىَ الحوادث دائماً . وربما ظنها بعضهم قانوناً علمياً . الا ان الفرضية كما نعلم ، لا تصبح قانوناً علمياً الا اذا أيدها الاختبار وحققتها التجربة . ولو كانت قانوناً علمياً صحيحاً لما اختلف المؤرخون فيها ، فمنهم من يرجع التطور التاريخي الى تأثير الدين ، ومنهم من يرجعه الى تأثير الرجال العظام ، ومنهم من يرجعه الى تأثير العوامل الاقتصادية والمادية التاريخية « Matérialisme historique » وتسمى هذه النظريات المشتملة على العوامل الاساسية المؤثرة في سير الوقائع التاريخية والباحثة عن القوانين العامة لتطور الاجيال والامم بفلسفة التاريخ[2] .

1— Henri sée, science et philosophie de l'histoire - Matérialisme historipue et interprétation économique.

(٢) يخلط العلماء بين المادية التاريخية وبين النظرية القائلة بتأثير العوامل الاقتصادية في التطور التاريخي . فالمادية التاريخية تقول بانفراد العامل الاقتصادي وحده بالتأثير في التطور التاريخي ، اما النظرية الثانية فتبين تأثير العامل الاقتصادي في التطور التاريخي ، ولكنها لا تقول بانفراده بالتأثير . فالنظرية الاولى مذهب فلسفي والثانية فرضية بحث .

٣ – التاريخ وطريقة التكوين . – اذا كان التعليل العلمي مقصوراً علىَ ارجاع الحوادث الى قوانين طبيعية ، وكان لا علم الا بالكليات ، فلا يمكن ان يكون التاريخ علماً . لأنه نما يبحث في حوادث جزئية وأحوال فريدة ، ولكن الامر يختلف في هذه المسألة بحسب مفهوم العلم ومفهوم التاريخ .

ان مفهوم العلم الذي حددناه في اول هذا الكتاب يمنع ان يكون التاريخ علماً ، ولكن علماء التاريخ يوسعون مفهوم العلم ويقولون ان الشرط الاساسي في المعرفة العلمية هو أن تكون وضعية وموضوعية فالوضعية تقتضي الاقتصار على دراسة الحوادث كما هي ، والموضوعية تقتضي ان يتجرد العالم للبحث وهو خلو من الهوى والتعصب والفكر السابقة والآراء الشخصية . والمؤرخ لا يقل عن العالم تقيداً بهذين الشرطين ، بل ربما كان أبعد منه عن مسائل ما بعد الطبيعة . وليس من شأنه البحث عن القوانين ، لان البحث عن القانون حيث يستحيل وجود القانون مخالف للمبدأ الوضعي .

وفي ربط الحادث التاريخي بمجموع الشروط التي تعاونت علىَ وقوعه عمل علمي وضعي . ولو لم يكن في عمل المؤرخ الا ما ذكرناه من احصاء شروط الوقائع وبيان تعاقبها وتزاحمها ، لكفى بذلك دليلاً علىَ تقيده بشروط العلم . فاذا كانت شروط الوقائع كثيرة كالشروط الاقتصادية والدينية والنفسية وجب على المؤرخ ان يحيط بها جميعاً . ولكن أنى له ذلك . انه لا يستطيع أن يحيط بجميع العوامل الماضية ، ولا أن يحصي جميع الشروط الحاضرة ، ولكن يكفيه ان ينتقي منها ما هو اعمق تأثيراً في تطور التاريخ وان يهمل الباقي ، كما يهمل العالم الطبيعي بعض الشروط التي يرى المهندس عند التطبيق انه لا يجوز اهمالها .

كان (هيجل) يقول : ان كلمة « كان الشيء » ضرورية لمعرفة « ما هو الشيء » فاذا كان التطور حقيقة ، وجب البحث عن الشيء كيف كان ، وكيف يكون ثم اذا كان هناك حاضر ، وكان مختلفاً عن الماضي والمستقبل ، وجب البحث عن

روابطه بالحوادث الماضية من حيث هي أدوار متعاقبة لا تقلب ولا تعكس . اما بيان ارتباطه « بالقوانين الابدية » الثابتة ، فأمر غير متيسر لنا في علم التاريخ . دع عنك ان الحاضر مرتبط بالمستقبل كما هو مرتبط بالماضي . فاذا كان علم التاريخ يبحث في أوضاع الأمم الماضية وتطور احوالها كان اتباع طريقة التكوين فيه أوفق بالقصد .

وها هنا ملاحظة تتعلق باتباع طريقة التكوين ، وهي هل يستطيع المؤرخ ان يسلك منهجاً موضوعياً في دراسة الاحوال الماضية . ما هي الطرق التي يتبعها ، وما هي المصادر التي يستمد منها احكامه . هل توصله هذه الطرق الى اليقين . اننا لا نستطيع ان نجيب عن هذه المسائل الا اذا درسنا الطريقة التاريخية .

ولا نشك في ان التاريخ العلمي اثبت قاعدة وأرسى دعامة من التاريخ الفني وتاريخ العبر ، لانه يكشف لنا عن كثير من العوامل التي لا تخطر ببال المؤرخ الأديب والمؤرخ الحكيم . ان غاية المؤرخ الأديب هي احياء الماضي ، وغاية المؤرخ الحكيم هي بناء المستقبل على أساس الماضي ، أما غاية المؤرخ العالم فهي اظهار روابط الحاضر بالماضي وبيان تعاقب الوقائع وانتقالها من حال الى حال . وسيتضح لنا ذلك في الفقرات الآتية .

٣ - طريقة علم التاريخ

لما كان موضوع علم التاريخ مختلفاً عن موضوعات العلوم الاخرى ، كان لا بد من اختلاف طريقته باختلاف موضوعه ، لان الطريقة تابعة للموضوع . والفرق بين العلوم التجريبية وعلم التاريخ ان العلم التجريبي مبني على الملاحظة المباشرة ، فلا يحتاج الى اثبات الحادث العلمي أو انكاره ، أما علم التاريخ فمبني على الوثائق « Documents » . لذلك كان محتاجاً الى اثبات الحادث التاريخي ونقد الوثائق والمستندات التي خلفتها عقول السلف وايديهم .

لذلك اشتملت طريقة التاريخ على ثلاث مراحل :

١ - جمع الوثائق والمستندات .

٢ - نقد الوثائق والمستندات .

٣ - التعليل والايضاح .

ويسمى جمع الوثائق ونقدها بالتحليل التاريخي ، كما يسمى التعليل والايضاح بالتركيب التاريخي .

١ - المرحلة الأولى : جمع الوثائق والمستندات

ينبغي للمؤرخ ان يبدأ قبل كل شيء بجمع الوثائق[1] من آثار باقية ورسائل ، ونقود ، وأوسمة ، وألبسة ، وسجلات رسمية ، ووثائق سياسية واحصاءات وحسابات ، وآلات وأدوات وغيرها ، لان التاريخ انما يبنى على الآثار التي خلفها السلف . وتختلف قيمة هذه الآثار بحسب المنابع التي استقيت منها .

١ منابع التاريخ . - تنقسم منابع التاريخ الى قسمين : ١ً - منابع الازمنة القديمة وتسمى أدوار ما قبل التاريخ . ٢ً - ومنابع الازمنة الاخرى من العصور الأولى الى العصر الحاضر .

آ - منابع الأزمنة القديمة أو أدوار ما قبل التاريخ . - يقول العلماء انك لا تستطيع ان تفهم تاريخ انكلترا مثلاً الا اذا عرفت الحوادث الجيولوجية التي جعلت أرضها كتلة من الفحم . ويقول (رينان) انك لا تستطيع أن تفهم حقيقة اللغات الهندية الاوربية الا اذا عدت الى حضارة (تبت) القديمة .

---

(١) سمي الدكتور اسد رستم جمع الوثائق بالتفتيش . وقد اقتبس هذا الاصطلاح من قول المحدث ابي حاتم الرازي : « اذا كتبت فقمش ، واذا حدثت ففتش » ، وقد جاء في المحيط : قمش القماش يقمشه قمشاً جمعه من هنا وهنا . راجع كتاب مصطلح التاريخ للدكتور اسد رستم ، المطبعة الاميركية ببيروت ١٩٣٩ ص - ٣ . ومقدمة ابن الصلاح ، ص - ٢١١ .

على ان المؤرخ لا يبحث عن تاريخ الارض وعمرها ولا عن مبدأ الحياة وقوانينها بل يحصر بحثه في تاريخ الانسان .

وقد سميت هـذه الازمنة القديمة بأدوار ما قبل التاريخ لان الانسان فيها كان لا يعرف الكتابة ولا يدون الاخبار ، فلم ينقل الينا من آثارها الا القليل . فمن هذه المعالم الباقية الآثار المادية كالمدافن القديمة وما فيها ، والكهوف وما عليها من نقوش وتصاوير ، والادوات والأسلحة .

ومنها الآثار المعنوية كالعادات القديمة والطقوس والاعتقادات والخرافات الشعبية . ويستند علماء ما قبل التاريخ في تفسير الوثائق وتعليل الحوادث الى فرضية اجتماعية، وهي أن عقول القبائل المتوحشة الحاضرة هي كعقول الاقوام الابتدائية ، فأدواتهم وأسلحتهم وعاداتهم واحدة . ان سكان (تسمانيا) مثلاً يعيشون في حالة ابتدائية تماماً ، فلا يعرفون بناء المنازل ، ولا صيد السمك ، ولا الزراعة ، وتراهم مع ذلك يوقدون النار ، ويقطعون من حجر الصوان سكاكين لسلخ الحيوانات . فحياة الانسان الابتدائي الاول شبيهة بحياة سكان (تسمانيا) وغيرهم من القبائل الابتدائية الحاضرة .

وقد رد بعض العلماء على هذه الفرضية ، وقال : ربما كان الانسان المتوحش الحاضر انساناً ابتدائياً منحطاً .

ومهما يكن من أمر ، فان هذه الفرضيات تبين لنا ان تعليل حوادث ما قبل التاريخ ليس بالأمر السهل ، وان البحث في هذه المعالم الخفية لا يوصلنا الى معرفة الحوادث بل الى معرفة الاحوال والاخلاق ، والعادات الغامضة . وعلم الانسان الابتدائي انما هو مقدمة لعلم الاجتماع لا لعلم ما قبل التاريخ .

ب – منابع الازمنة الاخرى ، أو أدوار التاريخ . – بين ايدينا الآن كثير من الوثائق التي خلفها السلف وهي نوعان :

قسم يشتمل على الوثائق التي وضعت لاحتياج الناس اليها في ذلك العصر كالقبور والابنية ، والنقود ، والاوسمة ، والالبسة ، والسجلات الرسمية ، والوثائق السياسية ، والاحصاءات ،

والحسابات ، والمخترعات الادبية والفنية ، ومنتوجات الصناعة من آلات وأدوات وصور ، والالفاظ الباقية من اللغات القديمة ، والمعاهدات ، والتقارير ، والرسائل ، وغيرها .

وقسم يشتمل على الوثائق التي وضعت لاخبار الاجيال الآتية بما فعلته الاجيال الغابرة . وتنقسم الى شفاهية كالروايات والملاحم والقصص والاساطير والاقوال المأثورة . والى كتابية او يدوية كالتصاوير التي تمثل بعض المشاهد التاريخية أو بعض الحفلات الدينية أو بعض الاعمال ، والكتابات والنقوش المحفورة على الابنية ، والتماثيل وطاقات الظفر ، وشجرات الانساب ، وتراجم الحياة ، وكتب المؤرخين والمذكرات ، والنشرات والصحف .

وقد انشئت المتاحف الوطنية لحفظ النقوش والتصاوير والكتابات الحجرية والتماثيل والاوسمة والنقود وغيرها ، وجمعت الوثائق المكتوبة في خزائن الكتب ، وفي مصالح السجلات والاضبارات الوطنية من كل دولة . ووضع لها فهارس منظمة وخلاصات منسقة ومنضدة . ولا يزال علماء الآثار يحفرون الأرض للكشف عن مخلفات الماضي واضافتها الى المجموعة الحاضرة .

وها هنا ملاحظة أولى وهي ان قوة البرهان على الحادث التاريخي تختلف بحسب كمية الوثائق والآثار المجموعة . فكلما كانت كمية الوثائق أكبر ، كان البرهان على صحة الحادث أقوى . وتختلف كمية الوثائق بحسب قدم الحوادث أو قربها منا في الزمان . فاذا كانت قديمة ، كانت كمية الوثائق أقل ، واذا كانت قريبة كانت كميتها أكثر .

والتاريخ تابع للآثار ، فقد يكشف العلماء عن أثر جديد يغير علمنا ببعض العصور تغييراً تاماً كما غيرت وصية (اوغوستوس) التي كشفها (بيرو — Perrot) في معبد آنسير (Ancyre) رأينا في شخصية الاباطرة الرومانيين واعمالهم . فالوثائق هي سلاح المؤرخ ، واذا ضاعت الوثائق ضاع التاريخ . ولقد قيل كلما كانت الوثائق أقل كانت كتابة التاريخ أسهل . وفي هذا القول اشارة الى ضرورة الشك في دراسات بعض المؤرخين الذين اكتفوا بالوثائق المعلومة فألفوا منها صورة نهائية للماضي .

٢ – المرحلة الثانية : نقد الوثائق والمستندات

اذا اتم المؤرخ جمع مصادره بدأ بالمرحلة الثانية من مراحل الطريقة التاريخية وهي مرحلة النقد والتحليل . وغاية النقد التاريخي هي فحص المستندات التاريخية ، والنظر في اصالتها ، والتثبت من خلوها من كل دس أو تزوير ، والحكم على صحتها ومطابقتها للواقع .

وينقسم البحث في النقد التاريخي الى قسمين: ١ – نقد الآثار . ٢ – ونقد الروايات.

١ – نقد الآثار .

ينقسم نقد الآثار الى قسمين : النقد الخارجي والنقد الداخلي . ولنتكلم عن كل منهما على حدته .

آ – النقد الخارجي . – غاية النقد الخارجي التثبت من صحة الوثائق من ناحيتها الخارجية وينقسم الى قسمين أيضاً : ١ – نقد الاصالة . ٢ – نقد الاصلاح .

١ – نقد الاصالة . – ينبغي للمؤرخ ان ينظر قبل كل شيء في اصالة ما لديه من الوثائق هل هو صحيح أم مدسوس مزور . ولا بد له في ذلك من الاعتماد على ما نسميه بالدليل الخارجي والدليل الباطني .

أما الدليل الخارجي فيشتمل على البحث عن الوثيقة في النصوص التاريخية الاخرى. فاذا جاء ذكرها في وثائق أخرى قديمة زادنا ذلك اعتقاداً باصالتها . وأما الدليل الباطني فيشتمل على التدقيق في صفات الوثيقة نفسها كالورق والحبر والقلم والخاتم والخط واللغة والاسلوب هل هي مما يتفق مع عادات الكتاب في دواوين ذلك العصر أم هي مختلفة عنها .

ومن نقد الاصالة ما يساعد على تمييز الاقوال المنحولة من الاقوال الاصلية . فاذا عثر المؤرخ على قول واحد في وثيقتين مختلفتين ، وكانت عبارة الثانية منقولة عن الأولى رد الوثيقتين الى وثيقة واحدة .

ولا بد للمؤرخ في نقد الاصالة من الاستعانة ببعض العلوم الموصلة كعلم تاريخ اللغة ، وعلم قراءة الخطوط ، وعلم الكيمياء وغيرها . وسنتكلم عن العلوم الموصلة في النقد الداخلي .

٢ نقد الاصلاح . — الغاية من نقد الاصلاح تحري الوثيقة واعادتها الى حالتها الأولى . فاذا كانت الوثيقة نصاً وجب تحري النص والمجيء بلفظه كما صدر عن صاحبه الأول .

واذا كان النص مكتوباً بخط المؤلف ، وجب نشره بحروفه واغلاطه . واذا كان منقولاً عن نسخة المؤلف المفقودة وجب التدقيق فيه ، ودرسه درساً وافياً من جميع نواحيه ، واصلاحه ، وذلك بالتعرف الى المؤلف ، وعصره ، ومصادره ، وشيوخه ، وأقرانه ، وتلاميذه ، وذوقه ، وذوق معاصريه .

واذا كان للنص عدة نسخ وجب على المؤرخ ان يقابل هذه النسخ بعضها ببعض وان يبين نسبة كل نسخة الى أختها ، وان ينبذ منها ما يعتمد على سابقه . ولتحريف النصوص في النسخ الخطية قوانين معلومة :

١ — فقد يكون تحريف النص ناشئاً عن التزوير والدس . فاذا كان الناسخ المزور جاهلاً بدقائق الوقائع نم جهله على تزويره . مثال ذلك ان ناشري كتاب العقد الفريد لابن عبد ربه اعتمدوا على نسخة خطية دس فيها كثير من الأخبار فأثبتوا الأصل والزيادة في طبعاتهم . فمن هذه الزيادات تراجم أربعة من خلفاء بني العباس هم الراضي والمتقي والمستكفي والمطيع ، وكلهم توفي بعد وفاة ابن عبد ربه . ولا يحتاج المؤرخ الاريب الى كثير من العناء في حذف النصوص المدسوسة [1] .

٢ — قد يكون تحريف النص ناشئاً عن التوهم والغلط : آ — فالناسخ الجاهل او البليد ربما حكم في النص بما ظهر له فأصلح الصواب بالخطأ لذلك يجب حظر الاصلاح على الناسخ ؛ ب — وربما اخطأ الناسخ خطأ عرضياً فالتبست عليه بعض

(١) جبرائيل جبور ، ابن عبد ربه وعقده ، بيروت ١٩٣٣ ، ٣٤ : ص ٥٩ — ٦٠ والدكتور أسد رستم مصطلح التاريخ ، ص — ٢٨ .

الحروف والالفاظ فاخطأ في قراءتها أو صحفها وحرفها عن وضعها الاصلي ؛ ج – وربما تعذرت عليه قراءة بعض الالفاظ أو الجمل فتركها بياضاً في الاصل . د – وربما اخطأ في كتابة ما أملي عليه .

ينتج من كل ما تقدم انه يجب علَى المؤرخ ان يعارض النسخ الخطية المختلفة بعضها ببعض وان يقسمها الى فصائل ، وان يتخذ الاغلاط المشتركة قاعدة للقسمة ، لأن اتفاق النساخ في غلطة واحدة يدل على ان بعضهم قد نقل عن بعض .

نقد المؤلف . – ومما يلحق بالنقد الخارجي نقد المؤلف ، لان قيمة الوثيقة تتبع قيمة واضعها . ان الاخبار التي يدونها قائد المعركة تختلف عن الاخبار التي يدونها الجندي . وفرق بين ما كتبه (نابوليون) عن نفسه ، وبين ما كتبه عنه خادمه ، وفرق ما بين كتبه شاهد عيان رأى الحوادث بنفسه ، وبين ما كتبه شخص آخر سمع بالحوادث أو نقلها . فينبغي للمؤرخ أن يبحث أولا عن اسم المؤلف الحقيقي ، فاذا كان مجهولاً ، وكانت الوثيقة خالية من أية اشارة الى اسمه ، تعمق في درس النص من حيث خطه وورقه وحبره ولغته وأسلوبه ومصطلحاته وروحه وتسلسل أخباره . وربما اهتدى الى اسمه بمراجعة بعض الاصول الاخرى . واذا كان المؤلف معلوماً بحث عن شخصيته ودرجة الثقة به وعدالته في الرواية وأمانته في القول ، وسلامته من الكذب ، وجمع أخباره من كتب التراجم ، ثم حدد المكان الذي عاش فيه والزمان الذي دوّن فيه أخباره . فقد يكون الكاتب في مكان الحادث فيكتب ما شاهد ، وقد يكون في مكان آخر فيعتمد على رواية الآخرين ، وقد يدوّن أخباره في زمن وقوع الحادث ، وقد يدوّنها بعد وقوعه بزمن بعيد . وتختلف قيمة الاخبار بحسب الزمان الذي دوّنت فيه ، والمكان الذي صدرت عنه . وكثيراً ما يبقى اسم المؤلف مجهولاً ، أو تبقى أخباره مفقودة ، أو يوضع اسم شخص على اصل تاريخي ولا يكون هو كاتبه . فهذا كله يدل على ضرورة البحث عن اسم المؤلف والتعرف الى شخصه وتحديد زمانه ومكانه . وسنعود الى الكلام عن المؤلف عند البحث في نقد الروايات .

ب – النقد الدخلي . – ان النقد الخارجي سلبي ، لانه لا يوصلنا الى تفسير الوثائق وادراك معناها الحقيقي ، بل يكتفي بالتفريق بين الوثائق الصحيحة والوثائق الكاذبة . أما النقد الداخلي فهو على نوعين : داخلي ايجابي ، وداخلي سلبي . فالنقد الداخلي الايجابي يشتمل علَى تفسير النص واظهار معناه ، والنقد الداخلي السلبي يشتمل على تحليل الظروف التي أحاطت بالمؤلف ، مع بيان مآربه ، واهوائه ، ودرجة تدقيقه في الرواية .

وسنقتصر الآن على النقد الايجابي ، أما النقد السلبي فسنتكلم عنه في نقد الروايات .

ويسمى النقد الداخلي الايجابي بنقد التأويل أو « Herméneutique » وهو على نوعين : ١ً – تفسير ظاهر النص وتحديد معناه الحرفي ، ٢ً – إدراك المعنى الحقيقي ومعرفة غرض المؤلف . وينبغي للمؤرخ ، اذا أراد أن يفسر النص ، ان يلم أولاً باللغة التي كتب بها ، ويفهم دقائقها وأساليبها . ويحيط بتطور الفاظها واصطلاحاتها . فاللغة تتغير من عصر الى عصر ، ومن مكان الى آخر ، ولكل كاتب طريقته الخاصة في التعبير عن أفكاره . فينبغي الالمام بلغة الكاتب وأسلوبه . وقد تكفي قراءة النص وحده للالمام بمعانيه . فاذا تعذر ذلك ، رجع المؤرخ الى كتب المؤلف الاخرى ، أو كتب معاصريه . وينبغي الا تفسر الفاظ النص في أول الامر الا بحسب معناها الظاهر ، فاذا وجد المؤرخ في معناها غموضاً أو نقصاً أو تناقضاً او مخالفة لاراء المؤلف الأخرى أو للحقائق التاريخية المعلومة بحث عن اغراض المؤلف الخفية . وينبغي للمؤرخ أن يحيط لذلك بآداب اللغة ، وان يطلع على المؤلفات المعاصرة ، والا يفسر الالفاظ الا بحسب سياق الكلام ، وان يميز المعنى الحقيقي من المعنى المجازي . فقد يكون في الكلام كناية أو مجاز ، أو تشبيه ، أو هزل ، أو مداعبة ، أو تلميح ، أو تعريض . فاذا فسر النص بحسب المعنى الظاهر ، لم يخل من الالتباس . واذا كان النص مكتوباً بلغة اعجمية كان على المؤرخ في أول الأمر ان يترجمه ليفهم معناه . واذا كان مكتوباً بعدة لغات وكانت احدى هذه اللغات مجهولة ، استعان المؤرخ على قراءة النص وفهمه باللغات المعلومة .

مثال ذلك : على صخرة (بيستون) أربعة أقسام : قسم منها يحتوي على صور بارزة ، وثلاثة أقسام أخرى تحتوي على كتابات مسمارية نقشت بثلاث لغات مختلفة : الفارسية ، والبابلية ، والشوشنية . وقد استطاع العلماء أن يقارنوا بين هذه الكتابات ويتوصلوا الى حل الخط المسماري .

والتفريق بين المعنى الحقيقي والمعنى المجازي ضروري أيضاً لتأويل التصاوير .

مثال ذلك : ان الصورة المنقوشة على صخرة (بيستون) تمثل [داريوس] وهو يدوس الساحر [غوماتا] وأمامه أعداؤه الآخرون مكبلون بعضهم وراء بعض . فهل داس [داريوس] اعداءه بقدميه كما جاء في هذه الصورة ؟ ان الوطء الذي اشار اليه هذا الاثر التذكاري هو وطء مجازي لا وطء حقيقي .

وها هنا قاعدة لا بد من الاشارة اليها، وهي انه ينبغي للمؤرخ الا يخلط بين المجاز والحقيقة، فلا يتسرع في الأمر ولا يتوقع المجاز في غير محله، فان أول التاريخ اجتماع آلة التاريخ، وهي الشك والنقد والصبر. وقد جمع النقد الخارجي والنقد الداخلي فتألف منهما نقد التحقيق أو التمحيص. ولا يتم هذا التحقيق للمؤرخ الا اذا كان واسع الثقافة، محيطاً بالعلوم المساعدة أو الموصلة « Siences auxiliaires ».

فن العلوم الموصلة اللغات، وهي كثيرة. وتختلف الحاجة اليها بحسب موضوع البحث. فلا بد أولاً من معرفة اللغة الاصلية للنص التاريخي الذي نريد الكتابة عنه، ثم معرفة اللغات الأخرى المتصلة به من قديمة وحديثة. فاذا أراد المؤرخ ان يكتب تاريخ العرب في النصف الاول من القرن التاسع عشر مثلاً، كان لا بد له من الاطلاع على العربية والتركية والفرنسية والانكليزية والالمانية والايطالية والبولونية والروسية[1].

ومن العلوم الموصلة علم الفيلولوجيا [Philologie] أو فقه اللغة، وهو ضروري لمعرفة تطور اللغة والاحاطة بقواعدها وأساليبها واختلاف معاني ألفاظها.

ومنها علم الخطوط [Paléographie] وهو ضروري لقراءة المخطوطات. ومنها علم الكتابات [Epigraphie]، وهو ضروري لقراءة الكتابات المنقوشة على الابنية والتماثيل والحجارة والصفائح المعدنية وغيرها.

ومنها علم الوثائق السياسية [Diplomatique] وهو ضروري لفهم القرارات والمعاهدات والمراسلات السياسية. تدرس فيه لغة الوثائق السياسية واصطلاحاتها في كل عصر وبلد، ويبحث فيه ايضاً عن الحبر المستعمل في كتابتها والاقلام وانواع الورق. دع عنك ان دراسة الاختام ضرورية أيضاً لمعرفة الوثائق السياسية نفسها، فقد اختلفت الاختام باختلاف الزمان والمكان، واختلفت شاراتها وسماتها كما اختلفت شارات الدروع والملوك والقواد والجنود، ويسمى علم الاختام بعلم السفراجستيك [Sphragistique] وعلم الشارات بعلم الهرالديك [Héraldique].

ومن العلوم الموصلة علم النميّات [Numismatique] وهو علم النقود والمسكوكات. ومنها علم الجغرافيا وعلم الآثار [Archéologie] وعلم الاقتصاد، وعلم الاجتماع، وعلم النفس، والفلسفة.

وكما ينبغي لمؤرخ العرب مثلاً ان يكون عالماً بالقرآن والتفسير والحديث، فكذلك ينبغي لمؤرخ الرياضيات ان يكون رياضياً، ولمؤرخ الفلسفة ان يكون فيلسوفاً.

---

[1] الدكتور أسد رستم، مصطلح التاريخ، ص — ٨، والدكتور حسن عثمان، منهج البحث التاريخي، القاهرة ١٩٦٣، ص ١٢ — ٣٥.

٢ – نقد الروايات

ان جميع القواعد السابقة ضرورية لنقد الروايات ، ولكنها ليست كافية . لأن ما كتبه مؤلف الوثيقة التاريخية لا يكون دائماً مطابقاً لما اعتقده ، وما اعتقده لا يكون بالضرورة مطابقاً للواقع . (لانغلوا وسنيوبوس ، ص ١٣٠) . دع عنك انه من الجائز دائماً وقوع المؤلف في الخطأ ، كما انه من الجائز ارتكابه الكذب . وقد يكون المؤلف صادقاً فيما يقول ، وتكون روايته مع ذلك مشوهة لخلوها من الروح الانتقادية . فصدق المؤلف في الرواية لا يدل دائماً على صحتها وضبطها . ومثل المؤرخ في اعتماده على هذه الروايات كمثل العالم الكيمياني الذي يعتمد على ملاحظات خادم المخبر . فينبغي للمؤرخ اذن ان يمحص هذه الروايات ، وان يطبق عليها قاعدة النقد السلبي لتمييز الصدق من الكذب ، كما ينبغي له ان يعارض الروايات المختلفة بعضها ببعض للوصول الى الحقيقة .

وينقسم البحث في نقد الروايات الى قسمين : ١ً – **نقد الصدق**، ٢ً – **نقد الضبط** .

آ – نقد الصدق . – اما نقد الصدق فغايته معرفة أسباب الشك في صدق أقوال الراوي . فهل كان الراوي مضطراً الى الكذب في أخباره ، وما هي الظروف التي حملته على ذلك . وسنأتي الآن على ذكر جملة من المسائل المتعلقة برأي الراوي في حقيقة ما يروي ، هل هو صادق أم كاذب .

١ً – قد يكون للراوي **مصلحة خاصة** في خداع القارئ، وتمويه الحقيقة ، فيكذب في روايته ويخالف الحق مخالفة تامة أو جزئية . وأعظم الروايات خطراً ما كان بجملته مطابقاً للحقيقة وكان مع ذلك مخالفاً لها مخالفة جزئية .

٢ً – وقد يكون للراوي **مركز رسمي** أو اجتماعي يضطره الى الكذب ، ويكون خاضعاً لسلطة غيره ، فيلفق الوقائع بحسب ما يوحى اليه ، كمثل الموظف الذي يؤيد ما جاء في الوثائق الرسمية رغم مخالفتها للواقع ، وكمثل الذين تضطرهم ظروف السياسة والحرب الى تمويه الحقائق أو تبديلها أو اخفائها .

٣ً – وقد يشايع الراوي فئة معينة من الناس أو يقاومها ، فيميل الى أسرة أو حزب أو طبقة اجتماعية خاصة أو الى شعب أو مدينة أو دولة معينة . وقد يكون من أنصار مذهب سياسي أو ديني أو فلسفي خاص ، فيناصر مذهبه ويهاجم المذاهب الأخرى .

قال ابن خلدون : ومن اسباب الكذب في الاخبار « التشيعات للآراء والمذاهب ، فان النفس اذا كانت في حالة الاعتدال في قبول الخبر ، اعطته حقه من التمحيص والنظر ، حتى تتبين صدقه من كذبه . واذا خامرها تشيع لرأي أو نحلة قبلت ما يوافقها من الاخبار لأول وهلة ، وكان ذلك الميل والتشيع غطاء على عين بصيرتها عن الانتقاد والتمحيص ، فتقع في قبول الكذب ونقله » .

وقال أيضاً : « ومنها تقرب الناس في الاكثر لاصحاب التجلة والمراتب بالثناء والمدح ، وتحسين الاحوال واشاعة الذكر بذلك ، فيستفيض الاخبار بها على غير حقيقته ، فالنفوس مولعة بحب الثناء ، والناس يتطلعون الى الدنيا واسبابها من جاه أو ثروة ، وليسوا في الاكثر براغبين في الفضائل ، ولا متنافسين في اهلها » . (المقدمة — ٣٠) .

٤ً – وقد يكون غرور الراوي بنفسه أو بجماعته باعثاً على الكذب ، فيفخر بنفسه وبقومه ، ويدعي ما ليس فيه . فمن هذه المفاخرة الكاذبة ما جاء في كتاب (سولي) المسمى بالاقتصاد الملكي « Les Economies royales » و كتاب الكردينال ريتز المسمى بذكرات ريتز « Mémoires de Retz » . وتختلف بواعث الغرور بحسب الزمان والمكان لاختلاف المثل العليا باختلاف العصور .

٥ً – وقد يميل الراوي الى ارضاء الجمهور أو مداراته والتحبب اليه ، فيجعل روايته موافقة للعقائد الدينية العامة والعادات الاجتماعية السائدة . فينبغي للمؤرخ أن يبحث عن علاقة الراوي بالجمهور وان يبين العوامل التي جعلته يتحبب اليه ، وان لا يتوهم الصدق ، فان كثيراً من الاغلاط التاريخية تجيء في الأكثر من جهة الثقة بالناقلين (ابن خلدون – ٢٠) .

٦ً – وقد يكون الراوي مولعاً بالاساليب الادبية والفنية فيغير الوقائع التاريخية ويعبث بالالفاظ ، ويقدم ويؤخر ويسهب ويبالغ في الوصف الخطابي أو الروائي أو

الفاجعي . وكلما كان الراوي في التعبير أقوى ، كان المؤرخ الى الشك في صحة روايته أميل ، لان عبارته الادبية قد تكون « أصدق من الحقيقة » لاشتمالها على كثير من الخطب الموضوعة ، والاقوال المأثورة ، والوقائع الجميلة والمشاهد الرائعة .

ب - نقد الضبط . — وأما نقد الضبط فغايته معرفة الأسباب التي توقع الراوي في الخطأ . وفيه مسائل مختلفة :

اً - هل كانت حواس الراوي وملكاته العقلية سليمة ، أم كان عرضة لخطأ الحواس وضلال العقل ، فقد تخدعه حواسه ، وتخونه ذاكرته ، ويضله عقله ويتيه في بيداء الاوهام ، ويخيل اليه أنه يروي الحقيقة ، وهو بعيد عنها كل البعد .

قال ابن خلدون : ومن الاسباب الداعية الى الكذب في الاخبار « الذهول عن المقاصد فكثير من الناقلين لا يعرف القصد بما عاين أو سمع . وينقل الخبر على ما في ظنه وتخمينه فيقع في الكذب » [ابن خلدون – المقدمة ص — ٣٠] .

٢ً - هل تقيد الراوي بشروط الملاحظة العلمية : ان الشرط العام في الملاحظة الصحيحة هو الموضوعية وهذا الشرط العام يستلزم عدة شروط خاصة :

آ - يجب ان تكون الملاحظة تامة فاذا وجد الراوي في مكان لايوافق الملاحظة الصحيحة جاءت ملاحظته ناقصة . ب — يجب ان تكون الملاحظة دقيقة فاذا لم يحدد الراوي الشيء الملاحظ ولم يبين زمانه ومكانه وشروطه جاءت روايته مضطربة . ج — يجب ان تكون الملاحظة خالية من الغرض والهوى والفكرة السابقة . د — يجب على الراوي ان يدوّن ما شاهده في اثناء وقوع الحادث لان عدم تسجيل الملاحظة توا يعرض الراوي للنسيان ، وكلما كانت المدة بين مشاهدة الحوادث وتسجيلها أطول كان النسيان اعظم . ه — يجب على الراوي ان يبين لنا بجلاء ما هي الطريقة التي سار عليها في تدوين ملاحظاته .

٣ً - وقد يقعد الكسل بالراوي عن مشاهدة حوادث كان في وسعه أن يراها لو كلف نفسه مؤونة البحث عنها ، فيروي لنا أشياء لم يشاهدها بنفسه ، بل سمع بها وتخيلها . وهي غير صحيحة .

٤ — وهناك حوادث تاريخية ليس من شأنها أن ترى مباشرة ، لكونها شخصية أو خبيئة ، أو عامة ، تتعلق بجماعة من الناس ، أو تشمل بلاداً واسعة ، أو عصراً طويلاً ، كبعض العادات أو التقاليد أو الاحوال ، فينبغي للمؤرخ أن يفرق بين الحقائق المفردة التي شاهدها الراوي بنفسه وبين الامور التي استنتجها .

وها هنا ملاحظة لا بد من ذكرها وهي ان الروايات ، اذا كانت شفاهية كانت سريعة التبدل حتى انها قد تنقلب عند انتقالها من شخص الى آخر الى اساطير . والاساطير مطية الهذر والكذب وهي كثيرة في الجاهلية قليلة في الحضارة .

وينبغي للمؤرخ الا يعتمد على القصص والاقاويل والاشاعات . فقد تتضمن الاشاعات شيئاً من الحقيقة ، وقد تكون باطلة لا أساس لها من الصحة .

وهذا كله يدل على ان علم النفس هو خير العلوم الموصلة الى علم التاريخ . فقد تبين لنا في محله ان الادراك هو حادثة نفسية مركبة تقتضي كثيراً من الافعال الذهنية ، وهو يضم الى الحقائق المشاهدة أشياء ويحذف منها أشياء أخرى على غير علم من المدرك . فاذا كان التبديل متطرقاً الى الادراك بطبيعته ، فكيف يكون حاله اذا نقل من شخص الى آخر . ولقد دلّ البحث التجريبي في حقيقة الرواية والشهادة على : ١ — ان الشاهد الصادق يبدل الحقيقة من غير ان يعلم ، وان الرواية الصحيحة نادرة تماماً . ٢ — ان الذكرى قد تكون دقيقة وتكون مع ذلك باطلة لا أساس لها من الصحة ابداً . ٣ — ان اجماع الرواة المستقلين لا يدل دائماً على صحة الرواية ، لانهم قد يتفقون على ضلال . فينبغي للمؤرخ الا يخدع اذن باصرار الراوي على رأيه وضبط أخباره ، فقد تكون كلها باطلة ، وقد يكون صادقاً في بعض ما يقول وكاذباً في أقواله الأخرى .

وخير ميزان لتمييز الصدق من الكذب في الروايات :

١ — أن يعارض المؤرخ أخبار الرواة بعضها ببعض ، ويرجح منها ما اتفق عليه الرواة المستقلون . لانه ليس من المحتمل أن يتفق الرواة المستقلون الا على الصحة ، واذا اتفقوا على الكذب ، كان بعضهم ناقلاً عن بعض . ولكن اتفاق الرواة المستقلين لا يؤدي دائماً الى نتائج نهائية ، ولا يولد في كثير من الأحيان الا الظن ومجرد الاحتمال .

٢ — ان ينظر المؤرخ في انسجام الحقائق التاريخية وتآلفها واتساقها ، ويمتحن امكانها المادي . فاذا كانت مطابقة للحقيقة تآلفت ، واذا كانت مخالفة لها تعارضت وتداعت . وقد تؤيد الحقائق بعضها بعضاً ، وتكون جملة متسقة . وقد يدل تحليل

الرواية على ان صاحبها لم يتمكن من المشاهدة الفعلية لأن هناك شروطاً مادية لم تتوفر فيه .

٣ً - ان ينظر المؤرخ في معقولية الحوادث ومطابقتها لقوانين الطبيعة . فاذا كانت مناقضة لقوانين الطبيعة اضطر الى ابطالها . مثال ذلك : لو قال قائل انه شاهد حادثاً مخالفاً لقوانين العلم الثابتة لكذبناه وصدقنا قوانين العلم . ولكن علىَ المؤرخ ألاَّ يتسرع في الحكم . فالناس كثيراً ما أنكروا بعض الحوادث ، لبعدها عن العادات المألوفة ومخالفتها لقوانين الطبيعة المعروفة . فلما ارتقى العلم تبين لهم ان هذه الحوادث ممكنة . فلو روى لنا شخص منذ قرن أنه رأى رجلاً يطير في الهواء على جسم معدني وانه أرسل رسالة من سوريا الى اوروبا بأسرع من لمح البصر لما صدقه أحد . ولكن الامر قد تغير الآن بالنسبة الى الطيران والبرق والراديو . فهذا كله يدل على ضرورة التريث في الحكم والتدقيق في حالة الاحتمال بالنسبة الى ثقافة الاشخاص وارتقاء العلم .

قال ابن خلدون : ومن الاسباب المقتضية للكذب : « الجهل بطبائع العمران . فان كل حادث من الحوادث ، ذاتاً كان أو فعلاً ، لا بد له من طبيعة تخصه في ذاته ، وفيما يعرض له من احواله ، فاذا كان السامع عارفاً بطبيعة الحوادث والاحوال في الوجود ومقتضياتها ، اعانه ذلك في تمحيص الخبر على تمييز الصدق من الكذب . وهذا أبلغ في التمحيص من كل وجه يعرض » . [المقدمة : ص — ٣٠]

فلو أدرك العلماء طبائع العمران ، واحاطوا بقوانين الحياة الاجتماعية كما احاطوا ببعض قوانين الطبيعة ، لامكنهم ان يطبقوا الاحوال على الوقائع ، وان يستنتجوا الجزئيات من الكليات .

٣ — المرحلة الثانية : التركيب التاريخي ، التعليل والايضاح

لو أن المؤرخ اقتصر على النقد التاريخي ، لما بلغ من التاريخ حداً . لان نقد الوثائق لا يكشف له الا عن عناصر متفرقة . فقد تتضمن كل وثيقة حقائق مختلفة عن الخط ، واللغة ، والعقائد الاجتماعية ، والاحوال الاقتصادية ، والنظم السياسية . فاذا لم يجمعها ولم ينسقها ، ولم يؤلف منها أصولاً وأقساماً ، ولم يضع في كل قسم ما يناسبه من الحقائق ، لم يستوعب من التاريخ شيئاً . فالتركيب هو اذن اعظم مراحل المنهج التاريخي قيمة . وينقسم الى قسمين : ١ً - التنظيم . ٢ - التعليل والايضاح .

١ - تنظيم الحقائق التاريخية

لا تتم عملية التركيب التاريخي الا اذا جمع المؤرخ العناصر المتفرقة التي كشف عنها التحليل ، ورتبها ونسقها ، وألف منها صورة خيالية تشابه على قدر الامكان الصورة التي وجدت في ذهن شاهد العيان ، ويشتمل التركيب على القواعد الآتية :

١ - يتخيل المؤرخ أولاً حوادث الماضي على صورة الحوادث الحاضرة المشابهة لها .

٢ - ثم ينظم هذه الحوادث الماضية ، ويرتبها على النمط الذي جمعت فيه حوادث الحاضر ، فيؤلف منها مجموعات وأقساماً مختلفة على أساس التشابه بينها ، فيضع في كل قسم منها ما يناسبه من الحقائق تبعاً لظروفها الظاهرة ولطبائعها وخصائصها . وأسهل طريقة للتقسيم هي تقسيم التاريخ الى أدوار مختلفة ، وأزمنة متعاقبة ، ثم تقسيم كل دور من الادوار الى التاريخ السياسي ، والتاريخ الديني ، والتاريخ الاقتصادي الخ .. ثم عرض الحوادث في كل باب من هذه الابواب بحسب تسلسلها الزماني ، أو الجغرافي ، أو المنطقي . وقد ذكر (لانغلوا وسنيوبوس) مثالاً لتنظيم الحقائق التاريخية : وهو :

آ - باب الاحوال المادية ، ويشتمل على دراسة الجسد ، ودراسة البيئة .

ب - باب العادات العقلية : ويشتمل على البحث في اللغة وما يتفرع عنها والفنون اليدوية والعلوم والفلسفة ، والاخلاق ، والدين .

ح - باب العادات المادية : ويشتمل على البحث في الحياة المادية من طعام وملبس ومسكن ، وعلى حياة الانسان الخاصة ، والعادات الاجتماعية ووسائل اللهو والتسلية .

د - باب العادات الاقتصادية : ويشتمل على البحث في الانتاج ، والزراعة ، والصناعة ، وتقسيم العمل ، ووسائل النقل ، والتجارة ، والتبادل ، والتوزيع .

ه - باب النظم الاجتماعية : ويشتمل على البحث في الاسرة ، والتعليم ، والطبقات الاجتماعية .

و - باب النظم العامة : ويشتمل على البحث في النظم السياسية ، والمؤسسات الدينية ، والنظم الدولية والسياسية العامة ، والحرب ، وقوانين التجارة الدولية .

٣ - واذا صادف المؤرخ فجوات صغيرة أو كبيرة ، ملأها بالاستدلال العقلي والاجتهاد . والاجتهاد نوعان : سلبي وايجابي فالاجتهاد السلبي هو الحكم بعدم وقوع الحادث لسكوت الوثائق التاريخية عنه . وقد عبروا عن ذلك بقولهم : « السكوت حجة » . ولكن سكوت الوثائق لا يدل على عدم وقوع الحادث الا اذا كان الراوي قد دوّن جميع الأخبار المشابهة له . وكان الحادث مما يهم الراوي ويستدعي نظره بصورة خاصة ، ففي هذه الحالة قد يكون عدم ذكر الحادث دليلاً على عدم وقوعه ، والاجتهاد الايجابي هو استنتاج أمر من أمر أشارت اليه الوثائق التاريخية ، لأن احدهما متعلق بالآخر ، أو لأنهما معاً نتيجة لسبب واحد مشترك . وسنتكلم عن هذا الاستنتاج في التعليل التاريخي .

٤ - ولا بد للمؤرخ في أثناء عرض الحوادث من تفضيل بعض الحقائق على بعض ، فان لبعض الحقائق تأثيراً عميقاً في التطور التاريخي ، وبعضها الآخر تافه لا يصلح لتصوير الماضي ، فلا غرو اذا اختار المؤرخ الحوادث الأولى ، وترك الثانية ولكن هذا الاختيار كثير الخطر ، لأنه تابع لغاية المؤرخ وفلسفته ، دع عنك أن الحوادث المفردة كثيرة ، وقد يكون لها كلها قيمة ذاتية . فعلى المؤرخ أن يطلع عليها كلها ، وأن يختار منها ما يناسبه وأن يقتصر في عرض التاريخ على الحوادث الهامة الفاصلة وأن يجمع الكل في قواعد عامة على أساس علاقتها بالحاضر .

٢ - التعليل والايضاح

لا يكتفي المؤرخ بتنظيم الحوادث التاريخية وعرضها ، بل يحاول أيضاً تعليلها وايضاحها . لأن التنظيم نفسه يسوق الى التعليل . لهذا تجد المؤرخين يبحثون عن أسباب الحوادث فيسألون لماذا سقطت روما ، ولماذا وقعت حروب الفتح الاسلامي ، ولماذا قامت أوروبا بالحروب الصليبية . فالمؤرخون يعتمدون في ايضاح حوادث التاريخ

علّ معنى العلة ، ويعتقدون ان هذا المعنى ضروري للعلم بكيفيات الوقائع وتعاقب الأحوال .

قال ابن خلدون : والتاريخ في ظاهره « لا يزيد على أخبار عن الايام والدول ، والسوابق من القرون الاول ، تنمي فيها الاقوال ، وتضرب فيها الامثال ، وتطرف بها الاندية اذا غصها الاحتفال ، وتؤدي لنا شأن الخليقة كيف تقلبت بها الاحوال ، واتسع للدول فيها النطاق والمجال ، وعمروا الارض حتى نادى بهم الارتحال ، وحان منهم الزوال .

« وفي باطنه : نظر وتحقيق ، وتعليل للكائنات ومبادئها دقيق ، وعلم بكيفيات الوقائع وأسبابها عميق ، فهو لذلك أصيل في الحكمة وعريق ، وجدير بان يعد في علومها وخليق . » — (المقدمة ص — ٣) .

على ان معنى العلة غير مستقل من ناحيته الايجابية عن معنى القانون . فهل يستطيع المؤرخ أن يوضح الوقائع التاريخية على طريقة العلماء الطبيعيين ، فيبدأ بوصف الحوادث ، ويذكر خصائصها ، ثم يستقري علاقاتها العامة وقوانينها . ان طريقة العلوم التجريبية تشتمل على ثلاث مراحل : الملاحظة ، والفرضية ، والتجريب . أما الطريقة التاريخية فتشتمل علَى جمع الحوادث وتحليلها وتركيبها ، ولكل من هذه المراحل الثلاث خصائص تميزها من مراحل الطريقة التجريبية . لقد حاول المؤرخون أن يجمعوا الحوادث التاريخية المتشابهة ، ويضعوا الفرضيات العلمية ، ويختبروا فرضياتهم بواسطة الدراسات التاريخية « المقارنة » . فاذا ما درسوا ناحية من نواحي التاريخ قايسوا بين تطوراتها المختلفة في عدة مجتمعات ، ثم حددوا اتجاه تطورها العام ، ثم بحثوا عن أسباب هذا التطور . ولكن هذه الطريقة لا تؤدي دائماً الى معرفة الاسباب الحقيقية ، لانها تعتمد في كثير من الاحيان على حالات مجردة ، أو تقوم علَى تشابه ظاهري . واذا ما أدت الى معرفة بعض الاسباب دلت على تعاقب الحوادث لا على تعليل وقوعها بقوانين عامة . دع عنك ان الحوادث التي تريد تعليلها هي حوادث جزئية . وكثيراً ما تختلف نتائج هذه الأسباب باختلاف الزمان والمكان . فما يؤدي الى أمر ما في بيئة قد يؤدي الى ضده في غيرها . لذلك رأى هؤلاء المؤرخون ان

يقتصروا على دراسة تجريبية للواقع كما هو ، وأن يتمواعن البحث في العلاقات المجردة العامة ، وأني لهم ذلك . فلولا العلاقات المجردة العـامة ، ما استطاع المؤرخ أن يفسر الواقع تفسيراً وضعياً . فقولنا الحادث (آ) هو علة الحادث (ب) لا معنى له الا اذا سلمنا بمبدأ العلية ، وكانت الشروط نفسها تحـدث نفس النتائج (مع استثناء الزمان والمكان) . ولولا ذلك لما كان الحادث (آ) علة للحادث الجزئي (ب) ، وهذا كله يدل على ان كل تعليل جزئي يرجع الى قانون عام .

قال احد الفلاسفة المعاصرين : « لا يمكن ايضاح الوقائع مهما تكن طبائعها ، الا بارجاعها الى القوانين التي عملت على تكوينها . وهذا يدل على ان الحـادث الجزئي ، لا يحل بالحادث الجزئي . فلا تعليل الا بالرجوع الى العلاقات العامة ، والخصائص الدائمة ، والكليات » .

« Bouglé, qu'est - ce que la sociologie ? 95 - 96 »

وفي هذا التعليل اجتهاد ايجابي يقتضي استنتاج حادث معين من حادث آخر أو حوادث أخرى معينة . ولا يتم هـذا الاستنتاج الا اذا كان هناك كليات معترف بصحتها . مثال ذلك :

— ان اللغة التي ينتمي اليها اسم مدينة من المدن هي دائماً لغة الشعب الذي بناها .
— ان اسم مدينة سلامين ينتمي الى اللغة الفينيقية .
— ان مدينة سلامين قد بناها الفينيقيون .

فالنتيجة في هذا القياس لا تكون صحيحة الا اذا كان الارتباط بين اللغة التي ينتمي اليها اسم المدينة والشعب الذي بناها ضرورياً .

مثال آخر ، اذا قلت : من أسباب اندلاع نيران الثورة الفرنسية فساد الحالة المالية في الدولة دل هذا القول على اعترافي بصدق قضية كلية وهي : ان فساد الحالة المالية في الدولة يؤدي دائماً الى حدوث الثورات .

فلا بد للمؤرخ اذن في هذا الاستنتاج من مراعاة الشرطين الآتيين :

١ — يجب أن تكون القضية الكلية صحيحة كما يجب ان يكون الارتباط بين حديها ضرورياً . فاذا اهمل المؤرخ هذا الشرط واعتمد على كليات اختبارية جائزة

وقع في الخطأ . مثال ذلك ان اسم المدينة لا يدل دائماً على بانيها . فهذه مدينة سيراكوز في اميريكا تحمل اسماً يونانياً ، ولكن الاغريق لم يبنوها .

٢ – يجب ان يحيط المؤرخ بجميع دقائق الحادث التاريخي فلا يهمل منها شيئاً ، بل يبحث مثلاً عن موقع مدينة سلامين وعادات كل من الاغريق والفينيقيين وعلائقهم . ومن الخطأ أن يعمم المؤرخ احكامه ويبني اجتهاده على تفصيل جزئي مستقل بذاته دون ان يدرس جميع الظروف المحيطة به .

وها هنا مسألة لا بد من ذكرها ، وهي كيف يصل المؤرخ الى هذه الكليات التي يطبقها على الاحوال الجزئية ؟ . ان آلة المؤرخ في تحصيل هذه الكليات هي التمثيل « Raisonnement par analogie » ، فهو يرى ان الماضي شبيه بالحاضر من حيث ارتباط الاسباب بالمسببات والاحوال بالوقائع ، فاذا شاهد ارتباطاً بين أمرين في الحاضر طبقه على الماضي . فالتمثيل هو اذن أساس التعليل التاريخي كما هو أساس التنظيم والتنسيق .

وبديهي ان اتباع طريقة التمثيل في الايضاح والتعليل لا يخلو من الخطر ، لانه يستند الى المبدأ الآتي : وهو ان ارتباط الحوادث بعضها ببعض في الحاضر شبيه بارتباطها في الماضي ، وهذا المبدأ ليس يقينياً :

١ً – لان الملاحظات الاختبارية في الحاضر لا تكفي لمعرفة أسباب الحوادث الاجتماعية . وقد بينا في الفصل السابق ان معرفتنا العامية لا تدل على الاشياء الاجتماعية دلالة صادقة ، كما ان تصور العامي لصفات الاجسام لا يدل دلالة محكمة على طبائعها .

٢ً – لأن الاحوال تتبدل بتبدل الازمان ، فالجماعات القديمة تختلف تمام الاختلاف عن الجماعات الحاضرة .

حتى لقد قال (فوستل دو كولانج) : « ان عادات الجماعات القديمة واعتقاداتها ، وكيفيات تفكيرها ، تختلف تمام الاختلاف عن عاداتنا ، واعتقاداتنا ، وكيفيات تفكيرنا » .

« Fustel de Coulanges, questions historiques, 406 »

فالتمثيل التاريخي لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال ودرجات الاحتمال فيه متفاوتة بحسب تشابه

الصفات بين الحاضر والماضي ، فاذا كان التشابه سطحياً ، كانت نتيجة التمثيل ظنية ، واذا كان عميقاً كانت نتيجته أقرب الى الحقيقة ، وكثيراً ما ينخدع المؤرخون بالتشابه السطحي فيطبقون التمثيل على الحوادث الاجتماعية المعقدة ، حتى اذا تعمقوا في التحليل تبين لهم ان تمثيلهم تخميني ·

ينتج مما تقدم ان التعليل التاريخي المحض لا يتلاءم مع فكرة القانون الطبيعي ، لانه انما يبحث في الوقائع الجزئية ، لافي العلاقات المجردة العامة · فاذا أردنا أن ننتقل من الجزئي الى الكلي ومن الخاص الى العام ، فليس لنا الا ان نترك التاريخ وننتقل الى علم الاجتماع ·

لقد حاول بعض المؤرخين ايجاد قوانين تاريخية عامة · فرد بعضهم تعاقب حوادث التاريخ الى العناية الإلهية ، وردها بعضهم الآخر الى أصول وجودية مطلقة ، فقالوا ان كل حادث تاريخي هو في الوقت نفسه حادث عقلي يقع وفقاً لخطة منطقية عامة ، وان لكل حادث أسباباً عقلية تستدعي وجوده ·

قال [هيجل] : ان من يتأمل سير التاريخ وتقدمه يجده خاضعاً للعقل العام فما تاريخ العالم الا عملية عقلية مطابقة لنمو جوهر الانسانية وصورتها المثالية · وروح العالم هي القوة الرائدة لتقدمه · ان عباقرة الامم وأبطالها أدوات تتخذها تلك الروح العامة للوصول الى اغراضها · وكل شعب يعلو الى المجد والقوة انما يعبر عن جانب من جوانب هذه الروح العامة · فعلى الشعوب الاخرى ان تخضع لارادة هذا الشعب المطلقة ، حتى اذا ما ظفرت الروح العامة بغايتها منه ، تنازل ذلك الشعب عن قوته وسلطانه لشعب آخر ·

فهذه الآراء كما ترى فلسفية ، لانها ترد حوادث التاريخ الى أمور متعالية خارجة عن نطاق العلم · والمؤرخ لا يستطيع ان يعتمد عليها لأنه انما يبحث في الحوادث التي تقع في النهاية تحت ادراك الانسان · أما الأمور المجردة العامة ، والأسباب المتعالية فيرمي بها ظهريا ويعهد فيها الى فلاسفة التاريخ ·

وأحسن تعليل تاريخي ما اقتبست قوانينه من علم الاجتماع · فعلى المؤرخ ان يتضلع من علم الاجتماع ، ويستبصر بنوره ، ويتذرع بوسائله في فهم الماضي وايضاحه · ان علم الاجتماع يضع القوانين الاجتماعية العامة · وعلم التاريخ يطبقها على تفسير الوقائع الجزئية ·

وهاهنا نستطيع ان نجيب عن السؤال الذي أوردناه في مطلع هذا البحث : هل التاريخ علم ؟ فنقول ان التاريخ علم من حيث طريقته وشرائط بحثه ، لا من حيث موضوعه . وسنعود الى هـذا البحث عند الكلام عن طريقـة علم الاجتماع فنحدد علاقة هذا العلم بعلم التاريخ ، ونبين ان لكل من علم التاريخ وعلم الاجتماع غاية نظرية ، وان كلاً منهما يلعب دوراً خاصاً في الحيـاة العملية . وان المؤرخ لا يقل عن غيره من العلماء تقيداً بشرائط الروح العلمية ، من حرية في البحث ، وخلو من الغرض ، ومحبة للحقيقة ، ومحاسبة للنفس ، وشك ، وانتقـاد ، وتمحيص وشجاعة ، وثبات ، وصبر .

وهذه الصفات التي ذكرناها قد انتظمها المؤرخون العلميون لأنفسهم واستولوا عليها واستوعبوها ، الا ان المتطفلين على التاريخ قد خلطوا اخبار الايام الماضية بدسائس من الباطل ، وزخارف من الروايات ، فلم يلاحظوا أسباب الوقائع والاحوال ، ولا رفضوا ترهات الاحاديث ، فاختلط الحق عندهم بالباطل ، والواقع بالخيـال ، حتى صعب على فحول المؤرخين تهذيب رواياتهم ، فزعموا ان التاريخ لا يوصل فيه الى اليقين التام ، بل يوصل فيه الى اليقين النسبي أو الظن ومجرد الاحتمال . وغالى بعضهم في ذلك حتى زعموا ان الاحتمال التاريخي يزيد وينقص فكلما بعد الحادث التاريخي عنا قل ايماننا به . ومن الذين انكروا اليقين التاريخي الرياضي الانكليزي (كريغ — Craig) . فقـد طبق الرياضيات على التاريخ وزعم ان يقيننا بالحوادث التاريخية المعـاصرة للمسيح سيزول في عام ٣١٥٣ . ومنهم (بترسون — Peterson) . الذي زعم ان اليقين بهذه الحوادث قد زال في عام ١٧٨٩ . ومنهم (لابلاس — Laplace) الذي قال : كلما كانت الروايات التاريخية أقدم ، كان التصديق بها أقل .

وقليل من التفكير يظهر لنا فساد هذا الرأي ، لأن اثبـات الحوادث التاريخية لا يقوم على الروايات الشفاهية والتواتر فحسب ، بل يستند ايضاً الى الوثائق الخطية والآثار والمعالم الباقية . وهذه الوثائق والآثار لا تزال ظاهرة أمام أعيننا ، فكيف

نكذبها ونذكر اسباب وجودها . دع عنك ان طريقة المؤرخين في النقد والتمحيص تقينا مؤونة الوقوع في الزلل . ان علمنا بتاريخ مصر القديمة أصدق من علم الرومانيين ولنحن اليوم أكثر تعمقاً في تاريخ الرومانيين من رجال القرن السابع عشر ، من منا يستطيع ان يشك في وجود معاوية بن ابي سفيان أو صلاح الدين الايوبي ، أو نابوليون بونابارت . ان يقيننا التاريخي سيزداد بازدياد التمحيص والنقد والتدقيق ، وما التاريخ الا ذاكرة البشرية الواعية ، وشعورها الصادق ، وصورتها الناطقة .



المصـادر

آ - المصادر العربية

١ – ابن خلدون : المقدمة ، المطبعة الخيرية بمصر عام ١٣٢٢ هـ .

٢ – اسد رستم ، مصطلح التاريخ ، وهو بحث في نقد الاصول وتحري الحقائق التاريخية وايضاحها وعرضها ، طبع في المطبعة الاميركية في بيروت ١٩٣٩ .

٣ – حسن عثمان ، منهج البحث التاريخي ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة عام ١٩٤٣ .

« » كيف يكتب التاريخ ، مقالات نشرت في الاعداد ٤٢٣ ، ٤٢٤ ، ٤٢٨ ، ٤٣٢ ، ٤٣٥ ، ٤٤٠ ، من مجلة الرسالة ، القاهرة ، اغسطس – ديسمبر ١٩٤١ .

٤ – ساطع الحصري (ابن خلدون) ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، طبع في مطبعة الكشاف ببيروت الجزء الاول عام ١٩٤٣ ، والجزء الثاني ١٩٤٤ .

٥ – طه حسين ، فلسفة ابن خلدون الاجتماعية ، القاهرة ١٩٢٥ .

٦ – محمد مصطفى زيادة ، صناعة التاريخ في مصر ، مقالات نشرت في الاعداد ٩٧ ، ١٠٠ ، ١٠٥ ، ١١١ ، من مجلة الثقافة نوفمبر ١٩٤٠ – فبراير ١٩٤١ .

٧ – محمد مصطفى صفوت ، التاريخ اهميته وطرق تدريسه (مستخرج من مجلة العلوم) القاهرة ١٩٤٢ .

٨ - مقدمة ابن الصلاح في علوم الحديث ، القاهرة ١٣٢٦ هـ .

٩ - هرنشو ، علم التاريخ ، القاهرة ١٩٣٧ (ترجمه عن اللغة الانكليزية وعلق عليه الأستاذ عبد الحميد العبادي) .

ب — المصادر الاعجمية

1 — Berr (Henri), La synthèse en histoire.
2 — Bulle. soc. fr. plilos. spèc. la causalite en histoire mai 1906 (Simiand) et 1908 (Seignobos).
3 — Crump, C. G. History and Historical Research. London 1928.
4 — De la Mèthode dans les sciences t. 1. G. Mond, ch. sur l'histoire. t. 1. S. Reinach, l'Archéologie. G. Lanson, l'Historie littéroire.
5 — Fling. F. M. The Writing of History, An Introduction to Histoiical Méthod. Yale, 1926.
6 — Freeman, E. M. The Méthods. of Historical Study, London 18?6.
7 — Fustel. de Coulanges, Questions historiques. Paris Hachette,
8 — Langlois et Seignobos. Introducion aux études historiques.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

١ - آراء مؤرخي القرن التاسع عشر في اهداف التاريخ الأساسية .

٢ - فلسفة التاريخ (راجع كتاب فلينت - R. Flint عن «تاريخ فلسفة التاريخ») .

٣ - اوضح ما يلي : قال (كارليل) : « لا قيمة الا للحادث - لقد مر (يوحنا الذي لا ارض له) من هنا ، ان هذا لجدير بالاعجاب ، واني لأضحي من أجل هذه الحقيقة بجميع نظريات العالم ..» فهذه لغة المؤرخ . اما العالم الطبيعي فيقول : سواء لدي أمر (يوحنا الذي لا أرض له) من هنا أم لم يمر ، فان هذا الأمر لا يهمني ، لأنه لن يعود أبداً .

٤ - ما هي المبادىء التي يستند اليها ابن خلدون في تعليل حوادث التاريخ .

٥ - التاريخ الفني ، وتاريخ العبر .

٣ - الانشاء الفلسفي

١ - هل التاريخ علم ؟ (بكالوريا - رياضيات ، وبكالوريا - فلسفة : مونبليه ١٩٢٥)

٢ - ما هي علاقة التاريخ بعلم الاجتماع ؟ (بكالوريا - فلسفة : باريز ١٩٢٢ ، وكان ١٩٢٤

٣ - على أي شيء يستند اعتقادنا بصحة الروايات ، وما هي الطريقة الانتقادية التي تكسب الروايات قيمة تاريخية ؟ (بكالوريا - رياضيات : اكس ١٩٢٥)

٤ - ما هي فائدة التاريخ ؟ (بكالوريا - رياضيات : ليون ١٩٢٥)

٥ - لقد قيل ان العلماء يكشفون في التاريخ عن أسباب ، لا عن قوانين عامة ، فهل انت من هذا الرأي ؟ (بكالوريا - رياضيات : بوردو ١٩٢٦)

٦ - ما هي شروط تعليل الوقائع في علم التاريخ ؟ (بكالوريا - رياضيات : بوردو ١٩٣٥)

٧ - قال احد المفكرين المعاصرين : « الاسطورة صادقة ، أما التاريخ فكاذب » . ما هو رأيك في هذا القول ؟ (بكالوريا - فلسفة : الاسكندرية ١٩٣٤)

٨ - ما الفرق بين علم التاريخ وعلم الاجتماع ؟ (بكالوريا - رياضيات : باريز ١٩٣١)

٩ - هل للتاريخ قيمة علمية من الناحيتين التربوية والسياسية (بكالوريا - رياضيات : بزانسون ١٩٣٦)

١٠ - الطريقة التاريخية : عناصرها وميزاتها (بكالوريا - رياضيات : استامبول وسلانيك ١٩٣٦)

١١ - قال (اوغوستين تيري) : « كل انشاء تاريخي هو عمل فني بقدر ما هو تحقيق علمي » .
ما هو رأيك في هذا القول (البكالوريا السورية - فلسفة : دمشق ١٩٣٦)

١٢ - ما هي التجربة التي تشتمل عليها طريقة التاريخ (البكالوريا السورية - رياضيات : ١٩٣٢)



الفصل العاشر

علم الاجتماع

١ – تاريخ علم الاجتماع

١ – الدراسات الاجتماعية القاعدية

المباحث الاجتماعية قديمة : فمنها ما هو فلسفي كمباحث افلاطون وارسطو والفارابي واسبينوزا ولوك . ومنها ما هو ديني لاهوتي كمباحث القديس توما الاكويني وبوسويه، ومنها ما هو سياسي مثالي كمباحث توماس مور ، وماكيافللي ، وكامبا نيللا .

ان جمهورية (افلاطون) مفعمة بمسائل ما بعد الطبيعة ، بعيدة عن التفكير الموضوعي ، لانّ افلاطون قد اقترح فيها نظاماً اجتماعياً منسجماً مع مذهبه الفلسفي ، فلم يبحث في النظام الواقعي بل في النظام المثالي :

ومن أجل البحث في النظام السياسي المثالي ، واعطاء الاثينيين حقهم من العدل ، رام (آرسطو) دراسة الحوادث الاجتماعية ، ومقايسة نظم المدن اليونانية بعضها ببعض . فلم يزل يقلب تاريخ الاوضاع الاجتماعية ، ويبحث عن النظم السياسية الملائمة لروح الشعب حتى انتظم له بعض ما حاول ، واتسق له بعض ما أمل . الا انه رغم استخدامه طائفة كبيرة من الملاحظات والتجارب ، لم يتقيد بشرائط الطريقة العلمية . لان كتابه في السياسة حافل بفلسفة الأخلاق ، وايضاحه للحوادث الاجتماعية مفعم بالتعليل الغائي .

أما الفارابي فقد جعل الغاية من الاجتماع التعاون على الأشياء التي تنال بها السعادة الحقيقية فكتاب المدينة الفاضلة مجموع فلسفي مختصر يجد فيه المطالع كل ما يحتاج اليه من نظريات الفيض والنفس والارادة والاختيار والسعادة .

وأما (توماس مور) و (ماكيافللي) و (وكامبا نيالا) فقد نظروا الى الحوادث الاجتماعية نظر السياسي المصلح ، لا نظر العالم المحقق ، فحلموا بمدينة فاضلة لا تنبت أرضها الا الطيب ، ونسجوا على منوال افلاطون في البحث عن شرائط الفردوس الارضي .

فأنت ترى ان هؤلاء المفكرين لم يصوروا الحوادث الاجتماعية كما هي ، بل تصوروها كما يجب ان تكون ، فوضعوا خطط المدن الفاضلة ، والشرائع المثالية ، والنظم الكاملة . وتوخوا اصلاح الدولة والفرد ، وسن القوانين على أساس العدل والحق . فكانت غايتهم عملية لا نظرية ، وكان اساس السياسة عندهم الفلسفة والاخلاق والدين . لذلك سميت دراساتهم هذه بالدراسات الاجتماعية القاعدية « Normatives » .

وشبيه بذلك أيضاً رأي (هوبس) و (روسو) . فالأول تصور الانسان منفرداً ، ثم بحث في قوانين الطبيعة البشرية المؤدية الى الاجتماع ، والثاني تخيل عقداً اجتماعياً لتعليل الحقوق السياسية . وهو عقد خيالي ، لا عقد واقعي حقيقي ، حتى لقد قال عن نفسه انه يبحث في هذا العقد عن الحق والواجب ، لا عن الوجود والواقع .

٢ - فلسفة التاريخ

ومن أجل الاستغناء عن هذه الدراسات القاعدية ، واعطاء المباحث الاجتماعية صفة نظرية مجردة ، رام بعض الفلاسفة والمؤرخين كشف عن القوانين العامة لتطور الأمم والدول . فقال (ابن خلدون) ان الاحوال في الامم تتبدل بتبدل الاعصار والايام ، وان التطور التاريخي تابع لقانون الاجيال الثلاثة وهي البداوة والحضارة والاضمحلال ، وزعم (فيكو) في كتابه العلم الجديد « Sienza Nuova » الذي نشره عام ١٧٢٥ ، ان للتطور التاريخي ثلاثة أدوار : الدور الإلهي ، والدور البطولي ، والدور البشري . واخترع (فولتير) في القرن الثامن عشر في كتابه طبائع الأمم وفلسفة التاريخ ، اصطلاح فلسفة التاريخ ، ثم نشر (هردر) هذا الاصطلاح في المانيا ، وأصبحنا الآن نطلقه علىَ جميع هذه الدراسات من مقدمة ابن خلدون

الى كتاب العلم الجديد ، ومن كتاب الجمهورية لجان بودن (١٥٥٧) ، الى كتاب روح القوانين لمونتسكيو (١٧٤٨) ، وتاريخ المجتمع المدني لفركزن (١٧٦٥) . وخطأ هذه الدراسات كلها انها حاولت الكشف عن قوانين تطور البشرية دفعة واحدة ، وطمحت في طلب القانون الكلي قبل ان تحيط بأجزائه ، فجاءت أحكامها عامة ، وبحوثها سطحية . ولقد حاول لسنج ، وهردر ، وكانت ، ان يضعوا للبشرية تاريخاً عاماً يحيط بحقوق الأمم وحضاراتها ويبين علائقها بتطور العقل البشري ، فاستسلموا في ابحاثهم الى الخيال ، وعجزوا عن تعليل التطور الاجتماعي تعليلا حقيقياً واقعياً ، لانهم صرفوا مجهودهم في تبيين مصير العالم واقامة مثله العليا ، فبحثوا في الكل قبل الاجزاء ، وفي الغاية قبل الواسطة . وقد يكون تطور البشرية العام تابعاً لقانون الاجيال الثلاثة الذي ذكره (ابن خلدون) ، أو لقانون الادوار الثلاثة الذي ذكره (فيكو) أو لقانون الحالات الثلاث الذي أشار اليه (اوغوست كونت) . وقد يكون تعاقب هذه الأدوار علَى شكل دائرة تامة يتصل أولها بآخرها ، أو على شكل خط مستقيم . وقد يكون لتطور البشرية قانون واحد أو عدة قوانين . الا ان أمراً واحداً لا شك فيه ، وهو ان استنباط هذه القوانين يجب أن يستند الى استقراء واسع ، لا الى تصور فلسفي سابق . واذا اقتصر الفلاسفة على استنتاج قوانين التطور البشري من مبادئهم الفلسفية العامة ، وقعوا فيما وقع فيه علماء الطبيعة قبل الأخذ بالطريقة التجريبية . وكما تقدمت الفلسفة على العلم ، فكذلك تقدمت فلسفة التاريخ على علم الاجتماع ، حتى لقد قال بعضهم ان نسبة فلسفة التاريخ الى علم الاجتماع كنسبة علم ما بعد الطبيعة الى علم الطبيعة ، وان علم الاجتماع قد تولد من فلسفة التاريخ .

٣ – علم الاحصاء وعلم الاقتصاد السياسي

ومن العلوم التي تقدمت علم الاجتماع علم الاحصاء وعلم الاقتصاد السياسي .

أما علم الاحصاء « Statistique » فقد كان في أول أمره علم الدولة « Staat » لاقتصاره على دراسة شؤون الدولة من جباية وتجنيد ودخل

وخرج[1] . فلما جاء (كوندورسه) في أواخر القرن الثامن عشر خرج بالاحصاء عن دائرة الدولة في كتابه الحي تقدم الفكر البشري وأيد آراءه الاجتماعية عن طريق الاحصاء والقوانين الرياضية . ثم جاء بعده (كتله - Quètelet) البلجيكي فنشر كتاب الفيزياء الاجتماعية « Physique sociale » عام ١٨٣٥ وطبق الرياضيات علىّ مسائل الاحصاء كما طبق الميكانيك على معالجة القضايا الاجتماعية ، وشبه المجتمع بحيوان « اوتوماتيكي » والظواهر الاجتماعية بقوى ميكانيكية ، وحاول ان يثبت لنا أن الحوادث الاجتماعية خاضعة لمبدأ العلية كغيرها من الظواهر الطبيعية .

وأما علم الاقتصاد السياسي فقد أسسه « الفيزيوقراطيون » في فرنسة (وهم كيني ، وغورناي ، ومرسيه درلاريفير ، وتورغو ، وميرابو ، ودوبون دوغور) ، وهيوم وآدم سمث في انكلترا ، فبحثوا في أصل الثروة وطبيعة الانتاج ، وزعموا ان الحوادث الاقتصادية خاضعة لنظام طبيعي . ولكن اتجاههم قد تأثرت بالروح السائدة في عصرهم وهي روح التفكير في تاريخ المدنية وتطورها ، فمالوا الى البحث في علاقات الانتاج والقيمة والتقدم الاجتماعي ، فكان الاقتصاد عندهم فرعاً من فروع النشاط الانساني المنسجم مع مجموع الحضارة ، ولم يقتصروا على البحث في الانسان الاقتصادي الذي ينشد اكبر ربح بأقل مجهود ، بل بحثوا في الانسان الاجتماعي الحقيقي ، فمهدوا السبيل بذلك لتأسيس علم الاجتماع .

٤ — بعض السابقين : ابن خلدون ومونتسكيو وكوندورسه

آ — . ان اول السابقين الى تأسيس علم الاجتماع هو الفيلسوف العربي ابن خلدون فقد كان يرمي الى اقامة التاريخ على دعائم جديدة لا تتحقق الا بعلم جديد هو علم العمران .

ان علم العمران يختلف عن علم الخطابة وعلم السياسة ، لانه ذو موضوع مستقل

---

[1] هكذا تصوره [مارتين شميتزل] « Martin Schmeitzel » الهنغاري الذي مات عام ١٧٤٧ . وغوتفريد آشنوال « Gotfried Achenwall » الالماني في كتابه [Compendium de la Science de l'Etat] الذي ظهر عام ١٧٤٩ .

بنفسه وهو العمران البشري والاجتماع الانساني . وهذا الموضوع لا يشتمل على البحث في ضرورة الاجتماع الانساني فحسب ، بل يبحث في كل ما يعرض للبشر في اجتماعهم من احوال العمران وما الى ذلك من الاسباب بوجوه برهانية . فهو اذن واسع النطاق يبحث في تأثير الاقاليم في أحوال البشر وأخلاقهم كما يبحث في حياة البدو والحضر ، والدولة وماهيتها ونشأتها وأسباب تقدمها وانقراضها ، والكسب والمعاش والصناعات والعلوم .

وعلم العمران ذو مسائل ، وهي بيان ما يلحق الاجتماع الانساني من عوارض وأحوال لذاته وبمقتضى طبعه . فان كل حادث من الحوادث ، ذاتاً كان أو فعلاً ، لا بد له من طبيعة تخصه في ذاته وفيما يعرض له من أحواله . (المقدمة ، ص ٣٥ – ٣٦ – ٣٧) .

وهذا يدل على ان ابن خلدون كان يقول بخضوع الظواهر الاجتماعية لقانون السببية ومبدأ التقيد الطبيعي ، لأنه أرجع أحوال الاجتماع وعوارضه الى العلل والاسباب الطبيعية لا الى الاختيار . فتكلم عن طبيعة العمران وضرورة الوجود ، وفرق بين القوانين الاجتماعية الثابتة والعوارض الطارئة على المجتمع ، والظروف التي لا يمكن أن تعرض له .

ومع أنه لم يكن لابن خلدون منهج علمي خاص يتلاءم مع طبيعة الحوادث الاجتماعية ، فاننا نعتبره أول السابقين الى تأسيس علم الاجتماع للأسباب التالية :

١ – انه حدد موضوع علم الاجتماع تحديداً واضحاً ونادى باستقلاله عن غيره من العلوم وسماه بعلم العمران .

٢ – انه قال بخضوع الظواهر الاجتماعية لقانون السببية ومبدأ التقيد الطبيعي .

٣ – انه نظر الى المجتمع من حيث هو وحدة مستقلة فعلل المسائل الاجتماعية تعليلاً موضوعياً عاماً .

٤ – انه عالج بعض مسائل هذا العلم من العمران البدوي الى العمران الحضري ، وبحث في الاجتماع العام والاجتماع السياسي وعمران الامصار والاجتماع الاقتصادي والاجتماع الأدبي .

ب . – ومن السابقين أيضاً (مونتسكيو) في كتابه روح القوانين « Esprit des lois » . فقد حرر المباحث الاجتماعية من التفكير الشخصي ، ورد القوانين، لا الى اختيار الحاكم وحكمة الشارع ، بل الى طبيعة المجتمع وعادات الجماعة و تقاليدها واخلاقها . فقال « ان القوانين هي الروابط الضرورية الناشئة عن طبائع الاشياء » . وهذه الروابط شبيهة بالنسب الهندسية . ان لكل شكل هندسي معادلة كما ان لكل نظام سياسي تعريفاً وطبيعة و « فضيلة » خاصة . فكما يفسد النظام السياسي ويضمحل اذا فقد فضيلته الخاصة به ، كذلك يفسد المربع اذا فقدت أضلاعه خاصة للمساواة . ولكل شعب نظام سياسي خاص يتلاءم مع شرائط حياته ، والمشترع انما يستمد نصوص تشريعه وقوانينه من الظروف الاجتماعية المحيطة به .

ولقد أشار (مونتسكيو) كما أشار ابن خلدون الى تأثير الطبيعة والاقليم في طبائع الأمم وسير التاريخ ، كما نبه الى تأثير الاحوال الاقتصادية في الوقائع التاريخية . ويمكننا أن نلخص أهم آراء (مونتسكيو) الاجتماعية فيما يلي :

١ – ان للمجتمع حياة مستقلة كاملة يجب دراستها من حيث هي وحدة متماسكة .

٢ – الظواهر الاجتماعية تخضع لقوانين وعلائق ثابتة كغيرها من الظواهر الطبيعية .

٣ – ان القوانين مستمدة من قواعد السلوك والعادات الاجتماعية .

٤ – ان العادات الاجتماعية تختلف باختلاف البيئة .

فأنت ترى ان لمونتسكيو حق التقدم في فلسفة التشريع وعلم القانون العام والمقارن . الا انه من ناحية علم الاجتماع لم يزد على الأسس التي وضعها ابن خلدون شيئاً يستحق الذكر .

ج . – ومن السابقين أيضاً (كوندورسه) فقد أشار في كتابه « تقدم العقل البشري « Essais sur les progrés de l'entendement humain » الى فكرة التطور الاجتماعي التي نبه اليها ابن خلدون قبله ، وذكر ان تطور الجماعات يذهب في اتجاه معين . ولكنه اقتصر في كتابه على بيان أثر التطور في النظم السياسية فقط فشغل بالمناظرة عن العلم . ومهما يكن من أمر ، فان (كوندورسه)

قد عمل على نشر فكرة التطور الاجتماعي في اوربا ، فمهد السبيل بذلك لظهور (اوغوست كومت) .

٥ – المؤسسون .

١ – اوغوست كومت . – يعزى تأسيس علم الاجتماع في القرن التاسع عشر الى الفيلسوف الوضعي (اوغوست كومت) . فقد استرعى نظره ما انتاب النظم الاجتماعية بعد الثورة الفرنسية من الفوضى ، فرغب في وضع أساس ثابت وقانون عام لتوجيه الآراء والمعتقدات . انشر رسالة السياسة الوضعية « Systéme de politiqne positive » عام ١٨٢٤ ، ثم كتاب الفلسفة الوضعية « Cours de philosophie positive » عام ١٨٤٣ . وهذا الكتاب الاخير يقرر ان الاجتماع الانساني يجب ان يكون موضوعاً لعلم مستقل هو علم الاجتماع « Sociologie » . واوغوست كومت اول من استعمل كلمة (سوسيولوجيا) للدلالة على هذا العلم . وقد سماه أيضاً بالفيزياء الاجتماعية « Physique sociale » لاعتقاده ان الظواهر الاجتماعية خاضعة لقوانين طبيعية كغيرها من الظواهر .

والفيزياء الاجتماعية تنقسم الى قسمين : التوازن او القرار الاجتماعي « Statique sociale » والديناميك الاجتماعي « Dynamique sociale » .

أما التوازن الاجتماعي فيشتمل على البحث في قوانين الاوضاع الاجتماعية من حيث هي مستقرة في وقت معلوم وفي أمكنة مختلفة ، فيتحرى شرائطها ، ويدرس روابطها وتوازنها ، كمثل التوازن بين القوة الروحية والقوة المادية ، وكمثل التوازن بين العمال وأصحاب العمل . ويمكن أن يسمى هذا البحث بالتعاضد أو التعاون الاجتماعي .

وأما الديناميك الاجتماعي فيشتمل على البحث في الأوضاع الاجتماعية من حيث تعاقبها و تبدلها بتبدل الزمان ، فيتحرى قوانين تطورها ويبين التغيرات التي طرأت عليها . ويمكن أن يسمى هذا القسم ببحث الاستمرار أو الاتصال التاريخي .

وقد وفق (اوغوست كومت) في أول أمره لدرس الحقائق الاجتماعية دراسة وضعية بعيدة عن علم ما بعد الطبيعة ، تقل الخلط بعده بين الواقع والواجب وبين الاقتصاد والتاريخ وفلسفة التاريخ وعلم القانون والاحصاء . الا انه لم يتقيد هو نفسه بالطريقة التي نادى بها ، بل افسد العلم الذي أسسه بما أدخله عليه من الاحكام السريعة والتحكمات الغامضة . فزعم ان قانون الاحوال الثلاث هو مفتاح المدنية لان التاريخ يؤيده ، وان الفرد في ذاته ليس شيئاً مذكوراً ، وان الانسانية هي الحقيقة الاجتماعية والمثل الأعلى المعقول ، وان الحالة الوضعية هي غاية التطور ونهايته . ومن أجل اثبات هذا القانون العام وتطبيقه على تطور الاعتقاد والمعرفة صاغ (اوغوست كومت) حوادث التاريخ في قوالب شخصية ، فاتهمه العلماء المعاصرون بخروجه على مبادئه . وما خرج عليها الا لأن مطلبه كان طامحاً وبعيداً ، فأراد أن يحيط بمسائل الاجتماع كلها دفعة واحدة ، وأن يضع قانوناً كلياً لتطور البشرية ، وأن يؤسس ديانة وضعية . فلا غرو اذا زلت به القدم ، وأخطأ في تطبيق مبادئه . فالعلم انما يتكون ويتقدم شيئاً فشيئاً ، وهيهات ان يستطيع عالم واحد الكشف عن جميع قوانينه .

٢ – علم الاجتماع بعد (اوغوست كومت)

وكان (اوغوست كومت) قد اهمل البحث في منشأ الاوضاع الاجتماعية ، فانبرى للبحث في ذلك بعده كثيرون من علماء الاقوام ، فقايسوا بين الأوضاع القديمة والاوضاع الحديثة ، واولوها وعللوها ، ونفذوا الى صميم الأسس التي تقوم عليها الاوضاع العمرانية ، وبحثوا في تطور الأسرة والزواج ، والاجرام ، وتطور العقائد الخلقية والعادات والنظم والتعليم والدين .

فمن الذين بحثوا في منشأ الاوضاع الاجتماعية (باشوفن – Bachofen) وهو عالم الماني نشر عام ١٨٦١ كتاباً عن حقوق الأمومة « Droit maternel » عالج فيه نظرية الأبوة على ضوء الحوادث التاريخية والمعلومات الاثنوغرافية .

ومنهم (ماك لينان – Mac Lennan) وهو عالم انكليزي – اوسترالي نشر عام ١٨٦٥ كتاباً عن الزواج الابتدائي « Primitive marriage » وصف فيه لاول مرة زواج الأقارب وزواج الأباعد .

ومنهم [لويس مورغان — Lewis H. Morgan] ، وهو عالم اميركي نشر عام ١٨٧٧ كتاباً عن المجتمع القديم« Ancient Society » درس فيه عادات قبائل الايروكوا « Iroquois » في ولاية نيويورك خلال خمسين عاماً .

ومنهم [جيلين — Gillen] و [فريزر - Frazer] و [تيلور — Taylor] و (وسترمارك — Westermarck) ، وهـذا الاخير جمع كثيراً من الحقائق عن اصل العقائد الخلقية ونموها في كتابه « Origin and development of Moral Ideas ».

ومنهم (سمنر مين — Sumner Maine) ، مؤلف كتاب الحق القـديم [Ancien Droit] وكتاب الاوضاع الابتدائية « Institutions primitives » ـ وكثيرون غيرهم .

وكان لهذه الدراسات المختلفة أثر عظيم في تطور علم الاجتماع ، حتى أن (هربرت سبنسر) نفسه اعتمد على دراسات (سمنر مين) في بحثه عن تطور العادات والنظم .

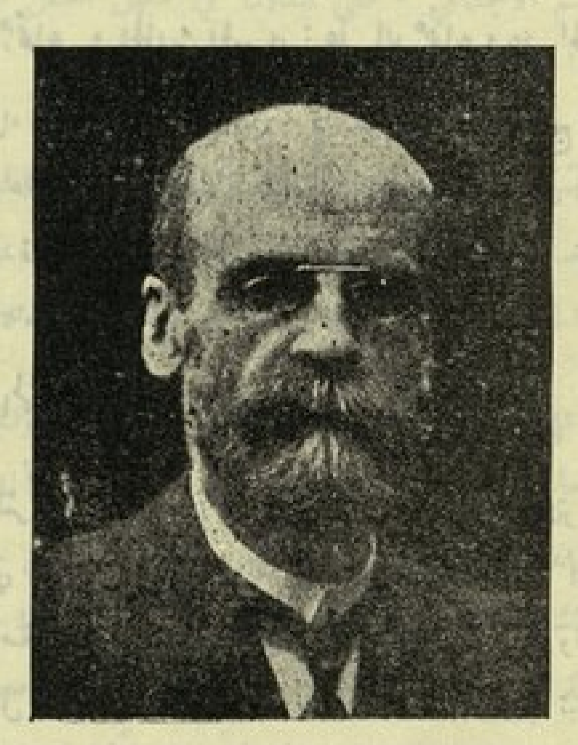
ومن الذين كان لهم أثر عميق في تطور علم الاجتماع الحديث (تشارلس داروين). فقد أثار بابحاثه البيولوجية اهتمام الدوائر العلمية ، وأعان على ظهور المذهب البيولوجي في علم الاجتماع .

ومنهم أيضاً (اسبيناس – Espinas) الذي وضع كتاباً عن الجماعات الحيوانية « Sociétés animales » و (وندت - Wundt) و (سيمل – Simmel) اللذان جمعا حقائق علم الاجتماع في مذهب فلسفي واسع النطاق ، و (تارد – Tarde) الذي وضع كتاباً عن قوانين التقليد وأثرها في تفسير الأحوال الاجتماعية .

ومنهم (اميل دوركهايم – Emile Durkheim[1]) رئيس المدرسة الاجتماعية

« ١ » ولد اميل دوركهايم في مدينة (ايبنال) عام ١٨٥٨ ومات باريز عام ١٩١٧ في اثناء الحرب العامة الماضية . أشهر كتبه : تقسيم العمل الاجتماعي « Division du travail social » ، ١٨٩٣ ، وقواعد الطريقة الاجتماعية « Règles de la méthode sociologique » ، ١٨٩٤ ، وكتاب الانتحار « Le suicide » ، ١٨٩٧ ، وكتاب الصور الاولية للحياة الدينية « Formes élémentaires de la vie religieuse » ، ١٩١٢ ، وكتاب التربية والاجتماع (Education et sociologie) ، وكتاب التربية الاخلاقية « Education morale » ، وكتاب الفلسفة والاجتماع (Sociologie et Philosophie) ومجلة السنة الاجتماعية (Année sociologique) التي أسسها عام ١٨٩٧ . اقرأ ايضاً ما كتبه (هلبفاخ – Halbwachs) في المجلة الفلسفية عام ١٩١٨ عن مذهب اميل دوركهايم (La doctrine d'Emile Durkheim).

الفرنسية فقد كان أسلوبه عند علماء الاجتماع أدق ، ونظره في الحقائق أعمق · واليه ينتهي الفضل في تأسيس علم الاجتماع على دعائم وضعية وقواعد علمية ثابتة · ونحن ذاكرون في هذا الفصل آخر ما انتهى اليه البحث في الأمور الاجتماعية جرياً على الطريقة التي اقتبسناها من كتب اميل دور كهايم واتباعه ·



Emile Durkheim — اميل دور كهايم

[١٨٥٨ — ١٩١٧]

كان أبواه يهوديين فأرادا أن يجعلاه حاخاماً ، فأبى الا ان يكون فيلسوفاً ، فدخل دار المعلمين العليا ، وقرأ كتب « رينوفيه » و « اوغوست كومت » وتعرف بجوريس ، ولم يزالا صديقين حتى قتل (جوريس) كان يرى ان علم الاجتماع ليس مذهباً عقيماً ، بل هو فلسفة منتجة من شأنها ان تصلح فرنسة وتعلم الشعب مبادئ النظام والاخلاق · قال (دافي) : كان ايمان دور كهايم يسبغ على فكره حماسة قوية ، وعلى كلامه سلطاناً عظيماً ، حتى كان يخيل الى سامعيه أنه يخاطبهم بلغة الوحي · وكان نحوله كنحول الزهاد ، فاذا نظر اليك بعينيه المتقدتين نشاطاً وايماناً خلته نبياً من أنبياء الديانات الجديدة ، وكان عميق الحس ، شديد الشعور بالواجب فلما قتل ابنه في الحرب العامة الماضية عام ١٩١٦ دأب في الاعمال الوطنية ، فأضناه التعب والحزن ، ومات مأسوفاً عليه عام ١٩١٧ ·

٢ - موضوع علم الاجتماع

ان علم الاجتماع يبحث في الحوادث الاجتماعية ، فما هي الصفات المقومة لهذه الحوادث. ان الحوادث الاجتماعية تختلف عن الحوادث الحيوية والحوادث النفسية والحوادث التاريخية .

١ - الحادث الاجتماعي والحادث الحيوي : علم الاجتماع وعلم الحياة

كلما كشف العلماء عن علم جديد سلكوا في معالجة مسائله مناهج البحث التي سلكها العلماء الآخرون في علومهم . فهذا (سبنسر) يذهب مثلاً الى أن بين الجماعة والجسم العضوي وحدة تامة ، وان القوانين الفيزيولوجية تنطبق على الحياة البشرية وتخلق منها قوانين اجتماعية .

آ - التشابه بين المجتمع والجسم العضوي

١ - التشابه في التركيب . - يقول (سبنسر) ان الجماعة تتركب من الافراد كما أن الجسم العضوي يتركب من الخلايا . فالافراد هم خلايا الجسم الاجتماعي ، ولكل منهم حياة خاصة . وقد يكون المجتمع بسيط التركيب ، وقد يكون معقداً تتألف عناصره من جمل وأقسام ذات وظائف خاصة . لذلك شبهوا تبادل الثروة بالدورة الدموية ، والاسلاك البرقية بالجملة العصبية ، والشرطة والجيش بالفاغوسيت ، وأصحاب رؤوس الأموال بالمواد الشحمية ، والصناعة والزراعة بالجهاز الهضمي ، والحكومة بالجملة العصبية المركزية .

٢ - التشابه في القوانين . - وأنك لتجد ، علَى زعمهم ، في المجتمع والجسم العضوي قوانين واحدة مثل قانون التطور ، وقانون التعاضد ، وقانون التنازع في سبيل البقاء .

اما قانون التطور فيدل علَى ان الجماعات والاجسام العضوية قد انتقلت من الحالة البسيطة المتجانسة الى الحالة المعقدة المبنية علَى تقسيم العمل وتخصص وظائف الاعضاء .

واما قانون التعاضد ، فيدل على ان كل فرد من الأفراد خاضع للوظيفة الاجتماعية التي يقوم بها ، كما ان كل خلية من الخلايا الحية تابعة للعضو الذي انتظمت فيه ، ويدلنا أيضاً علىَ أن هذه الوظائف يؤثر بعضها في بعض ، وان بينها تعلقاً ، وانها تابعة لمجموع الجسم الاجتماعي . فهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما أن كل حادث من حوادثها علة من جهة ، ومعلول من جهة أخرى .

واما قانون التنازع في سبيل البقاء أو قانون الاصطفاء الطبيعي ، فهو أيضاً واحد في الجماعات والاجسام العضويه . والتنازع يتجلى بين الأفراد في المباراة والمسابقة ، وبين الأمم في الحرب ، وينتهي بتغلب القوي على الضعيف ، والصالح علىَ الفاسد .

٣ — الرد على (سبنسر) . — لا شك ان بين الجماعة والجسم العضوي تشابها . فمن هذا التشابه ما هو عميق كتركب الجماعة من الأفراد وتألف الجسم العضوي من الخلايا ، و كقانون تقسيم العمل واستقلال حياة الكل عن حياة الاجزاء . ومنها ما هو سطحي كمشابهة التجارة للدورة الدموية ، والأسلاك البرقية للأعصاب ، والحكومة للجملة العصبية المركزية . ولكن (سبنسر) وأصحابه لم يفطنوا الى ان بين الخلية العضوية والخلية الاجتماعية اختلافاً اساسياً . فالفرد ذو شعور وذاكرة ووعي وعقل ، يتصور نفسه ويتصور المجموع ، ويفكر في الدور الذي يلعبه فيه ، وفي العمل الذي يسند اليه ، وفي الغاية التي يروم الوصول اليها . يتأمل ذلك كله ويتعقله ، ويحكم عليه بالخير أو بالشر ، فيحبذ هذا ، وينبذ ذاك . وقد يتطلع الى مثل أعلى ، وينتدب نفسه للحكم على العادات والشرائع بحسب النور الذي يفيض عليه منه ، ويروم استبدال العدالة بالظلم ، والحق بالقوة . فهل يجوز اهمال هذا الشعور الفردي ، وترك هذا الحاكم العقلي . ان الحياة الاجتماعية مركبة من افراد لهم شعور وفكر وارادة ، وهي تخلق من المشاعر الفردية ميولاً مشتركة ، ومن الافكار عقائد، ومن الافعال الارادية عادات . وليس في أمور الحياة شيءٌ مثل هذا .

فالحوادث الاجتماعية مختلفة عن الحوادث الحيوية ، لانها مؤلفة من ميول وعقائد وعادات ، وهذه كلها حوادث نفسية لا حوادث حيوية . ومن الخطأ ان ينسج العالم الاجتماعي على منوال عالم الحياة في تعليل احوال المجتمع ، ولا يتفطن الى الاختلاف الأساسي بين حوادث الحياة وحوادث الاجتماع ، فان اتباع منهج واحد في دراسة حوادث مختلفة قد يؤدي الى الوقوع في مهاوي الزلل .

ب . – أثر علم الحياة في علم الاجتماع : ما يفيده العالم الاجتماعي من علم الحياة

ومع هذا يمكننا أن نتساءل الآن ، ما هو أثر علم الحياة في علم الاجتماع . الا يقتبس علماء الاجتماع من تجربة علماء الحياة ما يساعدهم على المضي في علمهم قدماً .

لا يتضح هذا الأمر لنا الا اذا فرقنا بين مبدأ التعليل وفرضية البحث . أما مبدأ التعليل في علم الاجتماع فيجب ان يستمد من علم الاجتماع نفسه ، وأما فرضية البحث فيمكن أن تقتبس من علم الحياة كثيراً من عناصرها .

يقتبس العالم الاجتماعي من علم الحياة كثيراً من العناصر . فمنها تأثير الأرض والاقليم والعرق في الأنواع الحية وتوزعها على وجه الارض وتأثير الطبيعة في اخلاق البشر وعاداتهم وطبائعهم وسجاياهم .

ومنها أحوال الجماعات الحيوانية وعاداتها وتأثير أحوالها في تخصص وظائف افرادها ، ومقارنة ذلك كله بأحوال الجماعات البشرية الابتدائية .

ومنها فكرة التطور فهي لازمة لعلم الاجتماع ، وعلم الحياة معاً . نعم أن تطور الكائنات الحية والمجتمعات لا يتبع نظاماً واحداً ، ولا يخضع لنفس الاسباب . الا ان القول بتطور الجماعات أصبح اليوم عند علماء الاجتماع من الفرضيات الاساسية ، حتى انك لتجد على ألسنتهم كثيراً من الاصطلاحات التي يستعملها علماء الحياة كالتطور ، والبنية ، والنوع ، والخلية ، والنمو ، والوظيفة .

ولفكرة الوظيفة « Fonction » هذه عند علماء الاجتماع المعاصرين قيمة حقيقية ، لأنها تزيل كثيراً من الشبه الفلسفية التي تخبط فيها القدماء . فقد كان

(اوغوست كومت) وأصحابه يقولون ان الفرد بذاته ليس شيئاً مذكوراً ، وان علة وجود الفرد ، وأسباب شعوره ، وتفكيره ، وفعله ترجع كلها الى المجتمع . وبقيت فكرة المجتمع هذه غامضة عندهم . فمنهم من اقتبس من الرياضيات فكرة المجموع العددي ، فقال ان الجماعة كمية من الافراد ، ومنهم من اقتبس من علم الكيمياء فكرة التركيب الكيميائي « Synthèse chimique » فقال ان المجتمع مركب من الافراد ، وان ارادة الجماعة تشبه الجسم الكيميائي المركب من عدة مواد ، وان لكل مادة من هذه المواد خواص مستقلة ومختلفة عن خواص المركب كله . الا ترى انك اذا جمعت جوهرين مختلفين مثل القواعد والاحماض تولد من اجتماعهما جسم جديد ذو خواص تخالف تماماً خواص كل واحد من الجوهرين . فهذا التحليل الكيميائي — الاجتماعي يدل أولاً على اختلاف خواص الجماعة عن خواص الافراد ويدل ثانياً على أن الفرد يكتسب من الجماعة صفات خاصة ، ويتخلق بأخلاق جديدة . وكل هذا صحيح . الا ان مسألة التركيب الكيميائي هذه تشتمل على ثلاث مسائل . وهي :

١ — تحديد الشكل الاجتماعي أو بنية الجماعة .

٢ — بيان العوامل المؤثرة في الشكل الاجتماعي كالحجم والكثافة والتجانس وغير ذلك ، ثم بيان تأثير هذا الشكل في حياة الأفراد .

٣ — بيان علة التجمع .

وهذه المسألة الاخيرة تمت الى علم ما بعد الطبيعة بصلة وثيقة . ونحن وان كنا لا نرمي بمسائل علم ما بعد الطبيعة ظهرياً ، فاننا نجد ان المسائل العلمية يجب ان تجد في العلم تعليلها الكافي . وخير وسيلة للاستغناء عن علم ما بعد الطبيعة في هذه المسألة هي الأخذ بفكرة الوظيفة . ان الجماعة لا تتميز بحجمها و كثافتها وتجانسها فحسب ، بل تتميز أيضاً بالوظيفة التي تقوم بها . لقد أصاب (بنزه — Benezé) في استبداله فكرة الوظيفة بفكرة اللفيف الاجتماعي وقوله بالوظيفة الادارية ، والقضائية ، والعسكرية ، فليس صاحب الوظيفة من يتقاضى راتباً من الدولة فحسب ، بل كل فرد يقوم بعمل في جماعة موظف بمعنى ما .

فأنت ترى ان لفكرة الوظيفة الاجتماعية فوائد كثيرة . فمن فوائدها تبديل معنى الجماعة . لقد كان القدماء يعرفون الجماعة بقولهم : هي جملة من الأفراد يفكرون ويعملون علىَ نمط واحد . فاصبحنا الآن نعرفها بقولنا : هي جملة من الأفراد يقومون بوظيفة واحدة رغم اختلاف صفاتهم الفردية وتنوع أعمالهم . وبديهي ان التعريف الثاني مقتبس من علم الحياة ، وهو خير من الاول . ان الخلايا التابعة لجهاز عضوي واحد لا تقوم بوظيفتها المشتركة الا اذا تنوعت أعمالها الجزئية واختلفت خصائصها . وكذلك المسجل في الدائرة الرسمية لا يحسن القيام بوظيفته الا اذا اختلفت « عقليته » عن « عقلية » رئيس المصلحة .

أضف الى ذلك أيضاً ان علم الحياة يغنينا عن القول بوحدة « الكائن الاجتماعي » ويوفر علينا تصور ذات « متافيزيكية » جديدة ، لأنه يبين لنا أن عضواً واحداً كالكبد مثلاً يقوم بعدة وظائف ، وان وظيفة واحدة من وظائف الجسد تحتاج الى تعاون عدة اعضاء في تحصيل غايتها . دع عنك ان تنظيم عمل الاعضاء قد يحتاج الى تدخل بعض المواد « كالهرمونات – Hormones » وغيرها . فهذا كله يهدينا الى فكرة المركب الاجتماعي « Complexe social » المشابهة لفكرة المركب العضوي « Complexe organique » . وهي مفيدة جداً ، لأنها توضح لنا اختلاف طبائع الأفراد ، وتبين لنا في الوقت نفسه ان قيام الفرد بعدة وظائف لا يبدد شخصيته ، وان تميزه ببعض الصفات الفردية لايرجع الى تراكم دوائره الاجتماعية المختلفة بعضها فوق بعض على مثال الصورة المركبة التي تكلمنا عنها في علم النفس ، بل يرجع الى خصائصه الفطرية وسجاياه الطبيعية . نعم ان هذه الخصائص الفطرية تتبدل بتبدل الدوائر التي ينتسب الفرد اليها . ولكن شخصية الفرد لا تنحل الى بنيته العضوية وهيئته الاجتماعية .

وقصارى القول ان فكرة المركب الاجتماعي توضح لنا علاقة الفرد بالمجتمع . فقد كان القدماء يقولون ان علاقة الفرد بالمجتمع بسيطة جداً ، لأن المجتمع مركب من الأفراد . فمنهم من جعل الفرد كل شيء ، وظن المجتمع كمية عددية لا تزيد على مجموع الأفراد ، ومنهم من جعل المجتمع كل شيء ، وأنكر الفرد كما فعل

(اوغوست كومت) حتى صيره كمية مهملة. وفي كل من هذين الرأيين خطأ شنيع. لأن الحياة الاجتماعية كثيرة التعقد تتقاطع دوائرها، وتتداخل وظائفها، وتختلف باختلاف المركبات الاجتماعية.

وعلم الاجتماع يستفيد من علم الحياة لأنه يتلوه في مراتب العلوم ولا ينحل اليه. وكما أنه ينبغي لعلماء الاجتماع ان يبتعدوا عن مبالغات علماء الحياة الذين جعلوا المجتمع جسماً عضوياً، وقلبوا الحادث الاجتماعي الى حادث حيوي، فكذلك يجب عليهم ان يقتبسوا من علماء الحياة بعض مناهجهم وبعض فرضيات بحثهم.

٢ – الحادث الاجتماعي والحادث النفسي: علم الاجتماع وعلم النفس

ومن جملة القول في صفات الحادث الاجتماعي تمييزه من الحادث النفسي. فاذا كان الحادث الاجتماعي حادثاً نفسياً، كان علم الاجتماع باباً من أبواب علم النفس.

آ – المشابهة بين «الجماعة» والشعور

كان رينان يقول: ان الأمة نفس لا بل هي مبدأ روحاني. فما هي وجوه الشبه بين الجماعة والشعور.

١ – التشابه في طبيعة التركيب. – للجماعة شعور عام يشبه الشعور الفردي، وهذا الشعور يبقى هو ذاته رغم تغير أحواله. فكأن هويته لا تنافي التغير ووحدته لا تمنع الكثرة. وقوام هذه الهوية الذاكرة الاجتماعية، وهي على نوعين الذاكرة الميكانيكية المؤلفة من العادات والتقاليد التي تنتقل من جيل الى آخر بصورة لا شعورية. والذاكرة الواعية المؤلفة من التاريخ. ولتاريخ الأمم كما للشعور الفردي حساسية تتبدل بتبدل الاجيال والأمم، وقد تتألف حساسيته من العواطف الأنانية أو العواطف الغيرية وقد تكثر فيها الميول الطبيعية الهادئة أو الميول العصبية الثائرة. وله أيضاً أفكار خاضعة لحاكم العقل أو مخالفة لأمره، وتصورات جماعية، محدودة أو عامة،

وخيال يسيره اللاشعور أو الوعي ، وارادة اندفاعية أو تأملية ، يغلب عليها التردد أو يسيرها العقل . فهذا كله يدل على ان للجماعة ذاتاً روحانية تشبه الشعور الفردي في شعورها وتفكيرها وارادتها .

٢ — **التشابه في القوانين** . — وللجماعات قوانين نفسية شبيهة بقوانين الشعور الفردي . فمن هذه القوانين **قانون الاهتمام** . مثال ذلك ان الأمم المختلفة قد تقطن أرضاً واحدة وتختلف عيشتها فيها باختلاف اهتمامها .

ومنها قانون **التخيل** : تختلف أحوال الجماعات باختلاف استعدادها . فاذا كانت جبرية مستكينة وكان خيالها وهمياً سهل انقيادها لغيرها . واذا كانت ثائرة عزيزة ، وكان خيالها صناعياً صعب التغلب عليها .

ومنها قانون **التقليد** : وهو في نظر (تارد) القانون الاجتماعي الاساسي . فالفرد يقلد قبل كل شيء نفسه كما في العادة والذاكرة ثم يقلد غيره فيقلد النائمُ المنومَ والصغير الكبير ، والفقير الغني ، والضعيف القوي ، والخلف السلف . ومن هذا التقليد تتولد العادات الاجتماعية والتقاليد والآراء العامة والأزياء .

ومنها قانون **المباراة** وهو يدفع الأمم الى التسابق والتغالب في سبيل الكرامة والمجد والشهرة فيتعاون افرادهـا على أن يصيروا مكرمين ممدوحين معظمين بالقول والفعل ذوي فخامة وبهاء ، يفضلون الكرامة على المنفعة والعز على اليسار والثروة .

ومنها قانون **الكمال** : وهو يدفع الافراد والجماعات الى تصور مثل أعلى ، يتطلعون اليه ويعملون على بلوغه ويضحون بأنفسهم في سبيل إدراكه .

ب . — ما في تشبيه الجماعة بالشعور من الخطر

ولكن المفكرين على اختلاف نزعاتهم يجدون اليوم في تشبيه الجمـاعة بالشعور كثيراً من الخطر .

١ – **الشعور الفردي ومضمونه** . – يقول بعض علماء النفس ان الشعور الفردي موجود لأننا ندركه بالتأمل الداخلي ، ونطلع عليه بالملاحظة المباشرة . ولا يمكننا تعليله بأسباب عضوية كما فعل التداعيون وعلماء النفس الفيزيائيون الذين أنكروا ميزة الحوادث النفسية واستقلالها . ويقول بعضهم الآخر ان التأمل الداخلي لا يطلعنا على أصل الشعور الفردي ومضمونه . فاذا اعتمدنا عليه خيل الينا أن أحوال الشعور كلها ترجع الى عوامل شخصية . لذلك بين (دوركهايم) وأصحابه ان الوظائف النفسية العالية ترجع الى أسباب اجتماعية لا الى أسباب شخصية وان الشعور الفردي انما هو ظل الشعور الاجتماعي . فاذا صح ذلك لم يبق حاجة الى دراسة المجتمع عن طريق الشعور الفردي لأن دراسة الحقيقة مباشرة خير من دراسة ظلها .

٢ – **الشعور الجماعي اسطورة فطرة** . – ثم ان فكرة الشعور المقتبسة من التأمل الداخلي قليلة النفع في علم الاجتماع . دع عنك ان احلال التصورات المشتركة في شعور جماعي لا يدركه التأمل الداخلي يدعو الى القول بوجود ذات روحانية جديدة شبيهة بالعقل الفعال الذي تصوره فلاسفة العرب . وهذه النفس الجديدة التي يضعونها فوق النفوس الفردية أو وراءها تعرقل البحث بدلاً من أن تسهله . وقد تؤدي الى انكار استقلال علم النفس وارجاع بعض مباحثه الى علم الاجتماع . مثال ذلك ان (اميل دوركهايم) يشترط في تعريف الحادث الاجتماعي تجريده من كل عامل نفسي فردي فاذا ما قال بعد ذلك بالشعور الجماعي المتعالي توهمه داخلاً في نفوس الافراد وتخيله سارياً فيها سريان الماء في الشجر .

٣ - **عجز العلماء عن ارجاع الحوادث الاجتماعية الى الحوادث النفسية** . – قلنا ان المذهب النفسي يحاول ان يرجع الحوادث الاجتماعية الى الحوادث النفسية[1] . فهل وفق (تارد) وأصحابه الى اثبات مذهبهم هذا . ان الملاحظات الآتية تثبت لنا

---

(١) راجع المذهب النفسي في كتاب علم النفس : ص ٩٦ — ٩٩ .

عجزهم عن بلوغ هذه الغاية : آ – لا يتألف المجتمع من حقائق نفسية فحسب ، بل يتألف أيضاً من حقائق مادية (كالابنية وآثار الفن والآلات والاجهزة والاموال) وقواعد دينية وقضائية وصناعية . « تبلورت » فيها الفاعلية الاجتماعية . ب . – ان الاحوال النفسية الجماعية تختلف عن الاحوال النفسية الفردية . فعواطفنا وأفكارنا وأفعالنا تتبدل بتبدل الحياة الاجتماعية (علم النفس : ٩١ – ٩٣) . والفرد يكتسب من وجوده في وسط المجتمع قوة جديدة تساعده على الاسترسال في ميوله . فقد يرفعه المجتمع الى صفوف الابطال ، وقد يهبط به الى أدنى درجات الشقاء . وفي تاريخ الثورات وأعمال المجالس والجمعيات والشركات كثير من الأمثلة الدالة على ذلك . وقد دلت دراسة العلماء للانسان الابتدائي على ان للتصورات الجماعية قوانين خاصة لا يمكن الكشف عنها بتحليل النفس الفردية . ج ان البسيكولوجيا الفردية لا تستطيع أن تحيط بتعقد الاوضاع الاجتماعية وصورها المختلفة . مثال ذلك ان عاطفة الحب ، وصلة الرحم ، ورابطة النسب لا تكفي لتعليل الاشكال المختلفة التي اتصفت بها انظمة الزواج والأسرة . كما ان الأنانية الفردية لا تكفي لتعليل القواعد المعقدة التي اشتمل عليها قانون التملك .

ج – أثر علم النفس في علم الاجتماع

ومع هذا فعلم النفس يعرض على علم الاجتماع كثيراً من الحقائق . فهو ينبهنا الى كثير من أسباب أفعالنا ، ويبين لنا كيف تنتقل هذه الأسباب من شخص الى آخر بالتقليد والبرهان والاقناع والكشف والتلقين . والمعتدلون من أصحاب المذهب النفسي لم يزعموا ان قوانين المجتمع تنحل الى قوانين النفس الفردية ، بل قالوا بعلم النفس الاجتماعي أو علم النفس المشترك « Inter - psychologie » . وهو مختلف تماماً عن البسيكولوجيا الفردية . الا ترى ان قانون التقليد الذي نبه اليه (تارد) لا معنى له الا اذا تخطى دائرة الفرد ونقل الحادث النفسي من شخص الى آخر . ان نسبة علم النفس الى علم الاجتماع كنسبة علم الكيمياء الى علم الحياة . حتى لقد

قال (غوستاف لوبون) : يتولد في الجمع من الناس صفات تخالف كثيراً صفات الأفراد ، فتختفي الذات الشاعرة ، وتتوجه مشاعر جميع الأفراد نحو صوب واحد وتتولد من ذلك كله روح عامة جديدة ، ويصير ذلك الجمع لفيفاً مخصوصاً لم أجد لتسميته كلمة أليق من لفظ الجماعة المنظمة أو الجماعة النفسية (جوستاف لوبون ، روح الاجتماع ، تعريب احمد فتحي زغلول ص - ٢٤) . وقال أيضاً : ان أهم ما تمتاز به الجماعة وجود روح عامة تجعل جميع أفرادها يشعرون ويفكرون ويعملون بكيفية تخالف تمام المخالفة الكيفية التي يشعر ويفكر ويعمل بها كل واحد منهم على انفراده . وعلة ذلك مجرد انضمامهم بعضهم الى بعض وصيرورتهم جماعة واحدة . ومن الافكار والمشاعر ما لا يتولد أو يتحول فيخرج من عالم القوة الى عالم الفعل إلا عند الفرد في الجماعة . فالجماعة ذات متألفة من عناصر مختلفة اتصل بعضها ببعض الى اجل كخليات الجسم الحي التي ولدت باتصالها ذاتاً أخرى لها صفات غير صفات كل خلية منها . (المصدر نفسه ، ص ٨٧) .

فيحق لنا اذن أن نستنتج من هذا كله انه لا غنى للعالم الاجتماعي عن علم النفس. نعم ان الاسباب النفسية وحدها لا تكفي لتعليل الظواهر الاجتماعية . ولكن الروح العلمية تقتضي الاشارة الى الاسباب النفسية كما تستلزم الاحاطة بغيرها من الأسباب . وفرق بين ان تعلل الانتحار بانحلال الرابط الاجتماعي فقط كما فعل (دوركهايم) وبين أن تجمع بين هذا السبب الأساسي وغيره من الأسباب النفسية كالخلل العقلي ، وخيبة الأمل ، واليأس . ان فصل بعض الحيوانات الاجتماعية عن خلاياها واحجارها لا يسوقها الى الانتحار . فانحلال الرابط الاجتماعي هو السبب الأساسي الا انك لا تستطيع ان تجرده من المقومات النفسية .

فأصحاب المذهب النفسي لم يخطئوا إذن الا عندما وحدوا بين الجماعة والشعور وزعموا أن العوامل النفسية الفردية كافية لإيضاح الحوادث الاجتماعية ، وان الجماعة تنحل الى الشعور ، وان علم الاجتماع باب من أبواب علم النفس .

٣ - الحادث الاجتماعي و الحادث التاريخي : علم الاجتماع وعلم التاريخ

لقد ذكرنا ان الحادث التاريخي هو حادث اجتماعي ، وقلنا ان الحوادث الفردية

لا تذكر في التاريخ الا اذا كان صاحبها من عظماء الرجال الذين أثروا في حياة البشر تأثيراً عميقاً ، وان علم الاجتماع لا يبحث الا في الامور العامة . أما التاريخ فيبحث في الظواهر الاجتماعية من حيث هي مقيدة بالزمان والمكان . مثال ذلك ان علم الاجتماع لا يبحث في مقتل (يوليوس قيصر) بل يبحث في الاجرام والقتل السياسي بصورة عامة . ولا يبحث في الأسرة الرومانية ، بل يبحث في الأسرة الأبوية أو الأسرة على الاطلاق من حيث هي مؤسسة اجتماعية عامة .

٤ — علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية المجردة

دع عنك ان علم الاجتماع يختلف عن الدراسات الاجتماعية المجردة كعلم الاقتصاد السياسي المدرسي ، فهذا العلم يستنتج حقائقه من المبادئ المجردة والفرضيات الخيالية كفرضية الانسان الاقتصادي « Homo œconomicus » الذي يطلب أكبر ربح بأقل مجهود . اما علم الاجتماع فيستخرج حقائقه العامة من الحوادث الواقعية والحياة المشخصة .

٥ — علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية القاعدية

وعلم الاجتماع يختلف ايضاً عن الدراسات الاجتماعية القاعدية كعلم السياسة وعلم الاقتصاد الاجتماعي . ان غاية هذين العلمين عملية لأنهما يعرفان لنا أكمل النظم السياسية والاقتصادية ، ويبينان المسالك التي يجب انتهاجها في سبيل الوصول اليها . أما غاية علم الاجتماع فهي نظرية ولا فرق في نظره بين النظام السياسي الكامل ، والنظام السياسي الفاسد . ان جميع النظم جديرة بأن تدرس ، وحقيقة بأن تكشف لنا عن قوانين الحياة الاجتماعية .

٦ — خصائص الحادث الاجتماعي

ينتج مما تقدم ان علم الاجتماع يختلف عن علم الحياة وعلم النفس وعلم التاريخ وعلم الاقتصاد السياسي ، وعلم السياسة ، وعلم الاقتصاد الاجتماعي . فما هي خصائص الحادث الاجتماعي .

للحادث الاجتماعي خصائص فريدة . فنها ما نبه اليه أصحاب المذهب العضوي بقولهم ان المجتمع لا ينحل الى كمية عددية من الافراد ، كما ان الجسم العضوي لا ينحل الى كتلة بسيطة من الخلايا ، وكما تختلف خصائص المركب الكيميائي عن خصائص عناصره ، فكذلك تختلف ارادة الجماعة كل الاختلاف عن ارادة الفرد . ان المجتمع مركب فريد بنوعه ، لا بل هو حقيقة قائمة بذاتها . — ومن خصائص الحادث الاجتماعي ان الحياة الاجتماعية مؤلفة من كيفيات الشعور والتفكير والارادة ، أي من كثير من الاحوال النفسية كالعواطف والافكار والاحكام الانشائية والتقويمية والعادات وانماط السلوك . فهذه العناصر النفسية تؤلف باتحادها ذاتاً جديدة لها روحها العامة وصفاتها المميزة ، وعاداتها وتقاليدها . قال (دوركهايم) : اذا ولد الاجتماع حوادث جديدة تخالف ما يجري في مشاعر الافراد ارتكزت هذه الحوادث الجديدة على الاجتماع نفسه لا علىَ الافراد المؤلف هو منهم . فالحوادث الاجتماعية لا تخالف الحوادث النفسية بالكيفية فحسب ، بل تخالفها أيضاً بالأساس الذي ترتكز عليه . والجماعة من الناس ذات واحدة خاضعة لناموس الوحدة الفكرية ، حتى لقد سمى العلماء هذه الروح العامة بالشعور الجماعي أو الشعور المشترك « Conscience collective » وجعلوها أغنى من متوسط الارواح الفردية لانها تضيف الى الروح الفردية صفات جديدة فتخلق فيها مثلاً أعلى جديداً ، وتفرض نفسها علىَ الأفراد . وقد قيل ان للروح العامة سلطاناً خاصاً يتجلى في القواعد الالزامية التي يخضع لها كل فرد . فهي منقوشة على صفحات القلب أو منصوصة في القوانين ، يميل الانسان الى القيام بها بطبعه ، ويخضع لها مضطراً . فاذا خالفها شعر بانه مقصر في القيام بواجبه ، وقد يذكره المجتمع بسلطان قواعده فيعاقبه على مخالفته اياها ، ولهذه العقوبات درجات فنها ما هو شديد كعقوبة الموت أو الحرمان ومنها ما هو خفيف كعقوبة الاحتقار أو التوبيخ أو السمعة السيئة .

وقد كانت الجماعات الابتدائية تفرط في هذه القواعد الالزامية وتضع في عنق كل فرد نيراً ، فلما ارتقت الحياة الاجتماعية تحرر الفرد من ربقة الأسر الاجتماعي وازداد شعوره بما له وما عليه وصار خضوعه لقواعد المجتمع ارادياً . ان ارتقاء الحضارة

لا يؤدي الى ابطال هذه القواعد الالزامية لانها متى بطلت اختل النظام وسادت الفوضى . ففي الحياة الراقية أيضاً كيفيات من الشعور والتفكير والفعل لا بد للفرد من التقيد بها لأنه يرثها من الماضي ، وتنتقل اليه عن طريق التربية . « هكذا يتلقى كل جيل عن الجيل السابق أحكام الاخلاق وقواعد الأدب المألوف ، ويأخذ عنه لغته ، وذوقه الاسامي ، كما يأخذ كل عامل عن اسلافه قواعد الصناعة المهنية » . (دور كهايم) .

ويطلق العلماء على هذه القواعد الالزامية اسم « الاوضاع » ، لان الفرد لم يخترعها بنفسه ، ولم يبدعها بارادته ، بل وجدها « موضوعة » في بيئته الاجتماعية فتلقاها منها . ولو طلبت اليه أن يذكر لك أسباب هذه القواعد وحكمتها لحار في أمره . ونطاق هذه الاوضاع واسع جداً فهي تشمل العادات والتقاليد والازياء والعقائد والاساطير ، كما تشمل الدساتير السياسية والنظم القضائية وغيرها . فيمكننا اذن بهذا المعنى ان نعرف علم الاجتماع بقولنا هو **علم الاوضاع** ، وهو يبحث في تكون الاوضاع وكيفية قيامها بعملها . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، الطبعة السابعة ، ص ٢٣ من المقدمة الثانية) .

ويمكننا الآن أن نلخص صفات الحادث الاجتماعي فنقول :

١ — ان الحادث الاجتماعي هو حادث عام ، ونعني بذلك أنه تابع للجماعة من حيث هي جماعة ، ومشترك بين جميع أفرادها .

٢ — أن الحادث الاجتماعي خارجي ، يتلقاه الفرد من بيئته الاجتماعية ، حتى لقد قال دور كهايم : ان الحوادث الاجتماعية هي « أشياء » ويعني بذلك انها خارجية ، ذات قرار اجتماعي ثابت .

٣ — للحادث الاجتماعي سلطان يتجلى في القواعد الالزامية التي يخضع لها كل فرد في وسط المجتمع .

٧ — التفسير في علم الاجتماع

قلنا سابقاً (ص — ٣٥٠) ان علم الاجتماع لا يختلف عن غيره من العلوم في القول

بخضوع الحوادث الاجتماعية لقانون التقيد الطبيعي . ونريد الآن ان نعطي القارىء بعض الأمثلة التي تؤيد ذلك .

١ – لقد بين علماء الاجتماع ان بعض الاوضاع الخلقية والقضائية وبعض العقائد الدينية تكون متشابهة في الظروف المتشابهة ، فاذا كانت شرائط الحياة الاجتماعية واحدة ، كانت الاوضاع ذاتها واحدة . ومما يؤيد ذلك أن كثيراً من العادات والتقاليد تتشابه ، حتى في تفاصيلها ، في البيئات المختلفة المتباعدة التي لا تربطها طرق المواصلات (دوركهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ٣١٨) . مثل عبادة الجد وخطف العروس قبل الزواج ، فانك تشاهد هذه العادات في أفريقية وأمريكة وأستراليا ، تجمعها وحدة الظروف ووحدة الظواهر ، وإن فرقت بينها الحواجز الجغرافية . ومثل النظام الاقطاعي ، فانك تشاهده في الهند البراهمانية وفي أوروبا في القرون الوسطى ، ومثل النظام اليوناني ، الى عهد البطولة ، فانك تشاهده عند القبائل الهندية في (الراجبوتانا) . وكنظام المجتمع الروماني فانك تجده عند قبائل البربر في الجزائر ، وكمثل عقائد سكان الكهوف وعاداتهم ، فانك تجدها عند القبائل المتوحشة في أيامنا هذه . وكمثل نظام الطوطمية « Totémisme »[1] ، ونظام الأمومة ، وعادة الخرش أو الحرق « Envoûtement »[2] . وعادة الفداء من الآلام بالتضحية ، ونظام البوتلاش « Potlatch »[3] وغيرها ، فهي عادات عامة يشاهدها المرء في كثير من المجتمعات على اختلاف اجيالها وأجناسها .

---

(١) الطوطمية هي عبادة الحيوانات والاشجار ونحوها مما هو مادي . والطوطم في الغالب رمز لحيوان أو نبات اتخذته العشيرة شارة لها . وهو يشير الى فكرة دينية ترتكز عليها جميع الاشياء المقدسة . فهو إذن مظهر مادي لأشياء معنوية يدل على فكرة الالوهية ويحمل طابع العشيرة ، ويعبر عن شخصيتها . فاذا كان طوطم القبيلة ذئباً اعتقد جميع افرادها انهم ذئاب ، وان اصلهم يرجع الى الذئب .

(٢) الخرش أو الحرق عادة ابتدائية وهي عبارة عن خدش صورة أحد الحيوانات المنقوشة على الحجر ، غايتها نجاح الصياد في صيده ومساعدته على الظفر بغيته .

(٣) وجد نظام (البوتلاتش) في عدة مجتمعات فطرية في امريكا والهند واستراليا وهو يقضي بان يقيم كل زعيم من زعماء القبائل حفلة يدعو اليها زعماء القبائل الأخرى لمناسبة دينية أو حربية فيقدم اليهم اشهى الطعام =

٢ – اضف الى ذلك ان الاحصاء يدلنا علىَ ان الحوادث الاجتماعية نظاماً لا يقل ثبوتاً عن نظام الحوادث الطبيعية · ان حوادث القتل والانتحار مثلاً تخضع لنظام ثابت ، وربما كانت أكثر اطراداً وانتظاماً من حوادث الموت الطبيعي · واليك مثالاً من الاحصاء يثبت ذلك :

المقارنة بين حوادث القتل والانتحار والموت الطبيعي في فرنسة
من عام ١٨٥٦ الى ١٨٦٠

السنة	القتل (لكل مليون من السكان)	الانتحار (لكل مائة الف من السكان)	الموت الطبيعي (لكل الف من السكان)
١٨٥٦	١٨	١١و٦	٢٣و١
١٨٥٧	١٨و٦	١٠و٩	٣٣و٧
١٨٥٨	١٩و٧	١٠و٧	٢٤و١
١٨٥٩	١٩و٧	١١و١	٢٦و٨
١٨٦٠	١٧و٦	١١و٩	٢١و٤

فهذا البيان يدل على أن حوادث القتل والانتحار أكثر خضوعاً للنظام من حوادث الموت الطبيعي · حتى لقد قال (شارل جيد) في كتاب الاقتصاد السياسي إن نقل البضائع بالقطار من ليون إلى مرسيليا أقل تغيراً من كمية الماء التي يصبها نهر الرون في البحر المتوسط ·

فالحوادث الاجتماعية تخضع إذن لقوانين ثابتة كغيرها من الحوادث الطبيعية ·

= والشراب، ويخص كل زعيم منهم بمنحة خاصة تثبت قدرته المالية وتبرهن على منزلته الاجتماعية ، فتصبح هذه المنح ديوناً في حق المدعوين ، فاذا تفوق الزعيم على سواه بما قدمه من المنح وعجز الزعماء الآخرون عن مجاراته ، اصبح الزعيم الغالب سيد الزعماء الآخرين ·

وإذا كنا لم نستطع كشف جميع القوانين التي تخضع لها الجماعات فليس هذا دليلاً على عدم وجودها . فقد جهل العقل البشري قوانين الطبيعة عصوراً طويلة ، فلما كشفها الفها . إن عدم الوجدان لا يدل على عدم الوجود .

٣ – طريقة علم الاجتماع

قدمنا في الفقرات السابقة أن الحوادث الاجتماعية أشياء خارجية ، وإن لها سلطاناً على الافراد ، وإنها أكثر تعقداً من الحوادث الحيوية والحوادث النفسية . فهذه الصفات تطبع طريقة علم الاجتماع بطابع خاص ، لأن طريقة العلم كما قلنا غير مرة تختلف باختلاف موضوعه . وقد بذل علماء الاجتماع جهوداً كثيرة لتحديد الطريقة العلمية التي تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية فظهرت عدة مذاهب أهمها المذهب الحيوي والمذهب النفسي والمذهب الاجتماعي . ولما كنا قد قدمنا الكلام في هذه المذاهب ، كان لا بد لنا هنا من الاقتصار على البحث في الطريقة الاستنتاجية والطريقة الاستقرائية ، والملاحظة والتجريب ، والعلوم المساعدة ، وطريقة المقايسة والمقارنة ، وطريقة التكوين .

آ – الطريقة الاستنتاجية المجردة لا تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية

والسبب في ذلك ان الحوادث الاجتماعية أشياء خارجية وقعية يمكن ملاحظتها وتتبع حالات تغيرها والوقوف على قوانين تطورها . فخير مسلك يمكن انتهاجه في مباحثها هو المنهج الاستقرائي لا المنهج الاستنتاجي المجرد . إلا أن (استوارت ميل) رأى أن التجريب في علم الاجتماع محفوف بالمخاطر ، فزعم أن هذا العلم يجب أن يكون استنتاجياً . قال إننا نستنتج قوانين المجتمع أولاً من مبادىء الطبيعة البشرية ثم نختبر بعد ذلك صحتها ، فاذا حققتها الملاحظة صدقناها ، وإذا كذبتها القينا بها ظهرياً . ولو أن (استوارت ميل) لاحظ أولاً تبدل صفات الافراد بتبدل الاوساط الاجتماعية لبلغ من طريقة علم الاجتماع حداً . إلا أنه قال : أن الانسان لا يكتسب من المجتمع أية خاصة جديدة ، وإن خصائصه الاجتماعية المزعومة مشتقة من قوانين

الطبيعة البشرية الفردية . وهذه الموضوعة التي ذكرها (ميل) فاسدة لأن المجتمع كما قلنا يؤثر في الافراد ، ويخلق فيهم صفات جديدة .

ومن الآراء الشبيهة برأي (استوارت ميل) رأي كتاب القرن السابع عشر والثامن عشر . فقد زعموا أن الانسان عاش في أول أمره منفرداً ، ثم تجمع الناس وتساكنوا في دار واحدة فتولد العمران من تساكنهم . فالحالة الاجتماعية مشتقة إذن من الحالة الطبيعية . « Etat de nature » ومن هذه الآراء رأي الاقتصاديين الذين بنوا قوانين الاقتصاد على فرضية « الانسان الاقتصادي » — ووجه قصور هذه الآراء كلها اعتمادها على طريقة التجريب الذهني دون التجريب الحقيقي ، واستنادها الى التحليل الخيالي دون التحليل الحقيقي ، وارتكازها على الاستنتاج دون الاستقراء .

ب — الطريقة الاستقرائية تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية

والسبب في ذلك أن علم الاجتماع علم تجربي ، لا تدرك حقائقه بالانظار الفكرية والاقيسة العقلية ، بل تدرك بالملاحظة والاستقراء . وما أنكر العلماء ذلك إلا لعدم تفريقهم بين الطريقة التجريبية والتجريب . فقد يكون العلم تجريبياً كعلوم الملاحظة (راجع الفصل الرابع ، ص ٢٠٤) ، وتكون طريقته ، مع ذلك ، غير مشتملة على التجريب ، لأن العالم لا يستطيع أن يجرب في جميع العلوم ، ولا في جميع الموضوعات .

١ — التجريب في علم الاجتماع . — للطريقة التجريبية في علم الاجتماع شرائط خاصة تتبع طبيعة الحوادث الاجتماعية ، وتفرق بينها وبين طريقة العلوم الأخرى . ففي علم الفيزياء يعتمد الباحث على الملاحظة والتجريب لأنهما المنبعان الأساسيان لكل بحث علمي . أما في علم الاجتماع فان الباحث لا يلاحظ مباشرة الا عدداً محدوداً من الحوادث ، لأن أكثرها بعيد عنه بالزمان والمكان . دع عنك أن التجريب يكاد يكون محالاً . إذ كيف يستطيع المجرب أن يحدث جماعة على وجه خاص لترى تكون الوظائف الاصلية في المجتمع كما يريد . هل يستطيع أن يحذف أحد

أوضاعه من غير أن يحدث فيه ثورة . ان اختلاط الاوضاع الاجتماعية يجعل التجريب صعباً جداً . نعم ان المشترعين يقومون في بعض الاحيان ببعض التجارب الاجتماعية فيسنون القوانين الجديدة ، أو يبدلون ويغيرون . ولكن تجاربهم هذه لا تأتي دائماً بما هو متوقع منها ، لضعف قواعدها ، وتضعضع دعائمها . ان غاية العلم نظرية ، أما غاية المشترعين من اصلاحهم فعملية . فهم لا يبدلون ولا يغيرون الا اذا اضطرتهم الى ذلك ظروف السياسة والادارة . واعتبر ذلك في نتائج بعض التجارب الاجتماعية ، لما قام بها بعض المشترعين في بعض ممالك العالم المتمدن ، كمنع الكحول ، وحجز الحرية الفردية ، واطلاق حرية الصحافة ، والغاء الحكم بالاعدام ، كيف حدثت كلها من غير ضابط علمي . نعم قد يجد علماء الاجتماع في هذه التجارب فرصة مناسبة لاختبار بعض آرائهم ، وبيان علاقة الحوادث الاجتماعية بعضها ببعض . الا ان النزاهة الفكرية تقتضي ان لا يعتمد العالم على نتائج التجارب السياسية والادارية كل الاعتماد . لأنها غير مطابقة لشرائط العلم ، ولأنها ضيقة النطاق ، ضعيفة القواعد ، غير معزولة عن غيرها من الحوادث الاجتماعية الملازمة لها في الوجود . ان المصلح لا يستطيع ان يجرد تشريعه الجديد من تأثير الشرائع الأخرى ، ولا يستطيع ان يعزله عن جميع الحوادث الاجتماعية الحاضرة ، ولا أن يطبق عليه طريقة البواقي أو طريقة التلازم في التخلف .

٢ - العلوم المساعدة تتلافى نواقص التجريب . - وفي العلوم المساعدة كالتاريخ والاتنوغرافيا والاحصاء غنى للعالم الاجتماعي عن التجريب . لان التجريب لا يبدل الا شرائط الحوادث كالمادة والعلة والكمية والزمان والمكان ، ولا يقايس الا نتائج هذا التبديل بعضها ببعض . فاذا كانت العلوم المساعدة توصلنا الى هذه النتيجة ، كانت طريقتها لا تقل ضبطاً واحكاماً عن غيرها من الطرق العلمية . ولنبحث الآن في كل من العلوم المساعدة على حدته .

آ - التاريخ . - يقول العلماء ان التاريخ ديوان الملاحظات الاجتماعية . اذ هو يوقفنا علىَ أحوال الماضين من الامم في أخلاقهم وعاداتهم . فاذا بني على حسن النظر

والثبت ، استطاع العالم الاجتماعي أن يعتمد علَى أخباره ووقائعه ، ولما كان التاريخ يعتمد أيضاً علَى علم الآثار وعلم اللغات وعلم الاقوام القديمة ، كانت هذه العلوم أيضاً خير مساعد لعلم الاجتماع . فهي كلها ترجع الى الماضي ، وتطلعنا علَى أصل الحوادث الاجتماعية ، أو على أشكالها الاولية القريبة من الاصل ، أضف الى ذلك ان التاريخ يطلعنا على تعاقب الاحوال وتبدلها بتبدل الزمان ، فنعرف كيف تطورت أوضاع السياسة والاقتصاد ، وكيف تغيرت أحوال الاسرة ، وكيف تحولت عقائد البشر وعاداتهم ، فهو اذن وسيلة من وسائل البحث والملاحظة وطريقة من طرق التحليل والتعليل . قال دوركهايم : « ان التاريخ وحده يساعدنا علَى ارجاع وضع من الاوضاع الى عناصره المقومة ، لانه يبين لنا كيف تولدت هذه العناصر في الزمان بعضها بعد بعض . وهو الى ذلك يضع كلاً من العناصر في مجموع الظروف التي ولد فيها ، فيطلعنا على الواسطة الوحيدة التي تمكننا من تعيين أسباب حدوثه » . (مجلة ما بعد الطبيعة ، عام ١٩٠٩ ، ص ٧٣٥) . ولا يقوم التاريخ بهذا التحليل والتعليل الا اذا كان مقارناً . قال دوركهايم : « ليس لنا الا طريقة واحدة للبرهان على وجود علاقة سببية بين حادثين ، وهي مقارنة الحالات التي وجدا فيها متلازمين في الوقوع والتخلف ، والبحث عن تغيراتهما في مختلف الظروف ، هل تدل على أن احدهما تابع للآخر ... ان العالم الاجتماعي لا يستطيع ان يقتصر علَى ملاحظة شعب واحد أو عصر واحد ، بل ينبغي له أن يقارن عدة جماعات من شكل واحد أو من اشكال مختلفة ، ليشاهد فيها تغيرات وضع من الاوضاع أو عادة من العادات ، ويقايس بينها وبين تغيرات المجتمع وحالة الافكار ، ويستخرج ما بينهما من الروابط السببية » . (Durkheim, De la méthode dans les sciences, I, 330)

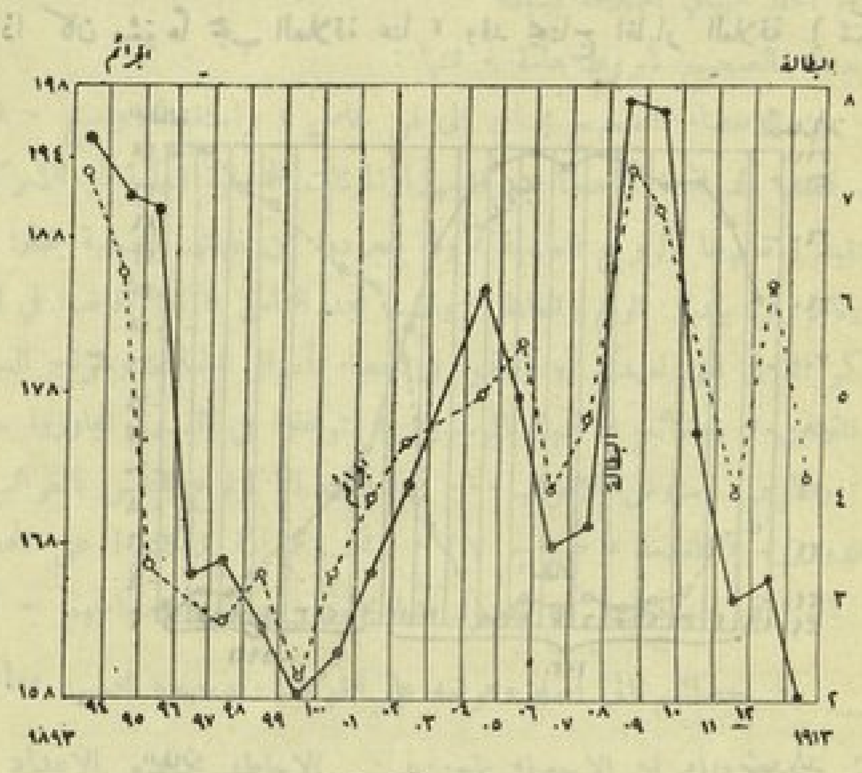
ب – علم الاثنوغرافيا . – ولكن التاريخ لا يرجع بنا الى مبدأ الأوضاع الاجتماعية ، ولا يصور لنا تكونها وتطورها تصويراً كاملاً . فهو محتاج اذن ، في دراسة الانسان الاول ، الى الاعتماد علَى علم الآثار القديمة . ولكن هذا العلم عاجز أيضاً عن الاحاطة بمبدأ التاريخ ، لأن آثاره محدودة ، وفجواته كثيرة .

إذن يحتاج علم الاجتماع في دراسة الانسان الاول الى علم جديد وهو علم الاتنوغرافيا « Ethnographie » ، تدرس فيه أحوال الاقوام الابتدائية الحاضرة القاطنة في أواسط اوستراليا و افريقية . وقد سميت بالاقوام الابتدائية لأن حياتها الاجتماعية بسيطة جداً ، ليس فيها شيء مما نشاهده عند الامم الراقية من تعقد الصفات واختلاط الاوضاع الاجتماعية واشتباكها . وها هنا فرضية لا بد من الاشارة اليها . وهي أن حالة الاقوام الابتدائية الحاضرة مشابهة لحالة الأقوام الابتدائية الماضية . لقد سلم بعض علماء الاجتماع بهذه الفرضية ، وزعموا انها حقيقة ثابتة ، مع أن تطور المجتمعات الراقية مختلف عن تطور الاقوام الابتدائية . ومن الصعب رد حياتنا الفكرية والخلقية الى سلم تطورهم الفكري والخلقي . فقد يكون الانسان الاول الذي انحدرت عنه جماعاتنا الراقية مشابهاً للانسان الابتدائي الحاضر ، وقد يكون مختلفاً عنه . ومهما يكن من أمر فان في دراسة الجماعات الابتدائية الحاضرة فائدة كبيرة لعلم الاجتماع لأنها تتضمن شيئاً من المقارنة والتحليل . « فاللواحق والأمور الثانوية والكمالية لم تنط في هذه الجماعات الامور الرئيسية ، فبقي كل شيء فيها مقصوراً على الضروري والجوهري » (دور كهايم ، مجلة ما بعد الطبيعة ، عام ١٩٠٩ ، ص — ٧٣٩) . مثال ذلك : لولا المقارنات الاتنوغرافية لما استطاع العلماء أن يفهموا معنى التقديس الروماني ، فلما قارنوا بينه وبين (التابو) ادركوا حقيقته الاجتماعية . وهكذا يتاح للعالم الاجتماعي بصورة غير مباشرة أن يطبق طريقة الاتفاق ، وطريقة الاختلاف ، وطريقة التلازم في التغير وغيرها من طرق الاستقراء الكبرى .

ج — الاحصاء . — ومن العلوم المساعدة علم الاحصاء . وهو جم الفوائد ، لانه يطلعنا على تلازم بعض الحوادث الاجتماعية في الوقوع والتخلف ، فيكمل نتائج المباحث السابقة ويزيد ضبطها واحكامها . ١° — فمن فوائده تحديد كثافة السكان وهي من العوامل الهامة لان الفاعلية الاجتماعية ، وتنظيم العمل ، وعقلية الافراد تختلف باختلاف كثافة السكان وحركتهم ، فاذا ازدادت كثافة السكان ازداد تقسيم العمل ، واذا قلت تناقصت الفاعلية الاجتماعية واختلفت عقلية الافراد .

٢° - ومن فوائده تحديد عدد الحوادث الاجتماعية وبيان تبدلها بحسب العوامل المؤثرة فيها ، كتحديد الزواج ، والمواليد ، ونسبة الاولاد الشرعيين الى الاولاد الطبيعيين ، ونسبة عدد المتعلمين الى عدد الأميين ، ومقدار الرواتب والاجور ، واسعار الحاجات ، ومجموع الضرائب والنفقات في الدولة ، وكمية الاموال المودوعة في صناديق التوفير وشركات التأمين ، ونسبة الاستيراد الى التصدير في كل أمة . فهذه الحوادث المتلازمة يوضح بعضها بعضاً ، وكلما كان احصاؤها أدق كانت معرفتنا بها أكمل . وقد دل الاحصاء على أن عدد حوادث القتل والزواج والطلاق يختلف باختلاف الجماعات ويتبدل بتبدل النحل الدينية والمهن . وأثبت لنا دوركهايم عن طريق الاحصاء أيضاً ان عدد حوادث الانتحار يتبدل بتبدل الشرائط الاجتماعية ، فهو في العازبين أكثر منه في المتزوجين ، وفي البيوت العديمة الاولاد أكثر منه في البيوت الكثيرة الاولاد ، وفي الملحدين أكثر منه في المؤمنين ، وفي المهن الحرة أكثر منه في الوظائف المقيدة ، أما عدد المجانين فليس له أقل علاقة بعدد المنتحرين . فاستنتج (دوركهايم) من هذا كله ان علة الانتحار الحقيقية إنما هي فقدان الرابط الاجتماعي . فكلما كان الرابط الاجتماعي أقوى كانت حوادث الانتحار أقل ، وكلما كان أضعف كان الانتحار أكثر .

فأنت ترى ان الاحصاء ضروري للعالم الاجتماعي ، لانه يلعب دوراً عظيماً في الكشف عن الحقائق الجديدة . وله أثر عظيم في امتحان الفرضيات واختبارها . فاذا كانت الظواهر الاجتماعية معقدة ، أحصينا حالات التلازم في الوقوع والتخلف ، وقايسنا بين تغيراتها ، واستخرجنا منها علاقة بسيطة تصلح لتعليل الظواهر . ولا يبلغ الاحصاء نهايته الا اذا مثلنا تغيرات الحادث الاجتماعي بخط بياني . فاذا كان هذا الخط دقيقاً وكان مبنياً على قاعدة صحيحة ، دل على العلاقة دلالة واضحة (شكل - ٢٨) .



(شكل — ٢٨) الخط البياني المحكم يكشف عن علاقة هامة

يمثل هذا الخط البياني تغيرات البطالة والاجرام[1] في انكلترا بين عام ١٨٩٣ وعام ١٩١٣ . وهو يظهر لنا ان هــذه التغيرات متلازمة . (نقلاً عن الاستقصاء الذي قام به مكتب العمل الدولي — راجع ايضاً كوفيليه ، المنطق ، ص ٢١٦) .

---

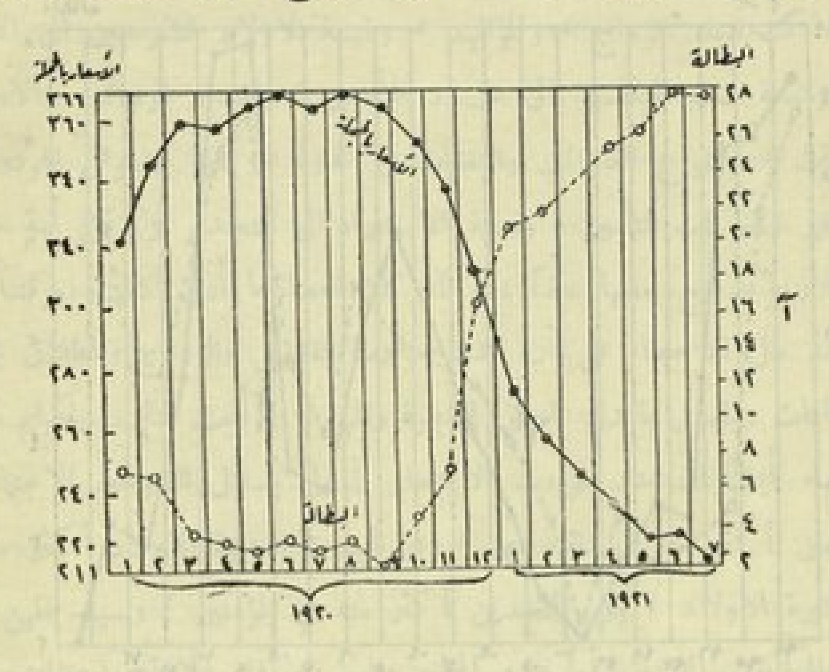
(١) لقد دل الاحصاء أيضاً على ان عدد الجرائم يتبدل بتبدل الاقليم وفصول السنة ، والجنس . والسن . فالقتل في اوروبا الجنوبية أكثر انتشاراً منه في اوروبا الشمالية . أما حوادث السرقة فتكثر في الشمال وتقل في الجنوب .

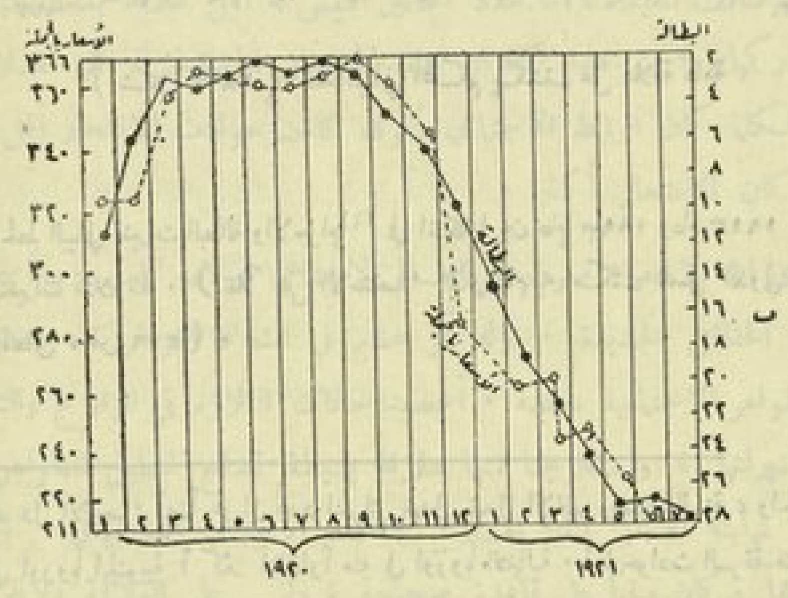
وفي شهر حزيران يبلغ عدد الجرائم حده الاقصى .

والرجال بالجملة أكثر اجراماً من النساء .

والطفل أميل الى السرقة منه الى القتل أو الانتحار . ويبلغ الميل الى ارتكاب القتل حده الاقصى بين الثامنة عشرة والخامسة والعشرين ، أما الانتحار والتزوير وسوء الائتمان فليست من مخاطر الشباب .

واذا كان مشوهاً حجب العلاقة عنا ، وقد يحتاج اظهار العلاقة (شكل ٢٩)





(شكل — ٢٩) . لولا هذه الحيلة البسيطة لبقيت العلاقة بين الحادثتين مجهولة

ان هذين الشكلين البيانيين يمثلان تغيرات البطالة والاسعار الجملة في بلاد السويد من شهر كانون الثاني عام ١٩٣٠ الى شهر تموز ١٩٣١ . فالعلاقة بين الحادثتين لا تظهر في الشكل (آ) بل تظهر في الشكل (ب) ، وهو نفس الشكل الاول الا ان السلم فيه مقلوبة .

الى اصلاح الخط البياني اصلاحاً بسيطاً .

وللاحصاء الصحيح شروط هامة . فنها :

١ - ان الاحصاء الصحيح يحتاج الى فن خاص ، واستقصاء واسع . فهناك احصاءات تضعها الدولة ، واحصاءات تضعها الهيئات الدولية العامة أو الشركات . فاذا لم يتقيد واضعوها بالروح العلمية ، ولم يتجردوا من غاياتهم العملية ضلوا عن الحق ، وتاهوا في بيداء الوهم والغلط ، وقد تجد الناس « اذا أفاضوا في الحديث عن عساكر الدول التي لعهدهم أو أخذوا في احصاء أموال الجبايات وخراج السلطان ، ونفقات المترفين ، وبضائع الاغنياء الموسرين ، توغلوا في العدد وتجاوزوا حدود العوائد ، وطاوعوا وساوس الاغراب ... وما ذلك الا لولوع النفس بالغرائب » . (ابن خلدون ، المقدمة ، ص - ٧) . وتجدهم اذا تكلموا عن المحصولات الزراعية بالغوا في اعدادها أو انقصوا منها بحسب ميولهم ومصالحهم . فلا بد اذن من رد احصائهم الى اصله وعرضه على القواعد وتصحيحه بحسب معادلاتهم الشخصية . دع عنك ان الاحصاء عاجز عن الاحاطة بجميع الاعداد . فاذا أحصيت حوادث الانتحار مثلاً تبين لك أن الناس كثيراً ما يكتمونها عنك ويعزون الوفاة الى سبب طبيعي . فهذا كله يدل على أن احصاء الاعداد ، يقتضي التقصي التام ، وان الاحصاء الصحيح ليس بالامر السهل ، وان تصحيح نتائجه يحتاج الى فن خاص وتدقيق عميق .

٢ - ان تأويل الاحصاء لا يقل صعوبة عن وضعه . والسبب في ذلك ان الحوادث الاجتماعية معقدة كثيرة الاختلاط والاشتباك . فاذا لم يتعمق العالم في درس نتائج الاحصاء ظن المصادفة البسيطة قانوناً طبيعياً . مثال ذلك : دل الاحصاء على ان عدد حوادث الانتحار يتبدل بتبدل انتشار التعليم ، فاذا ازداد التعليم ازداد الانتحار . فهل نستنتج من هذا ان نمو التعليم هو علة الانتحار . اننا لا نستطيع أن نحكم بان أحد الامرين علة للآخر لتلازمهما في الوقوع فقط ، لان كلاً منهما قد يكون معلولاً لعلة أخرى مجهولة . فنمو التعليم وازدياد الانتحار هما نتيجتان لسبب آخر ، وهو نمو الفردية . وفي الحق أن نمو الفردية في المجتمعات الحديثة قد

أعطى الفرد قيمة خاصة واستقلالاً واسعاً . فأدى ذلك الى ضعف الرابط الاجتماعي ، كما أدى الى نمو التعليم . فهناك اذن معلولان لعلة واحدة . واذا حكمنا النظر والبصيرة في ذلك تبين لنا بوجه آخر ان نمو التعليم ليس علة الانتحار ، لان ازدياد عدد الأميين في بعض الأزمنة لا يؤدي بالضرورة الى تناقص حوادث الانتحار .

ج – طريقة المقارنة

ينتج مما تقدم ان طريقة المقارنة في علم الاجتماع تعتمد على علم التاريخ وعلم الاتنوغرافيا وعلم الاحصاء . وهي جمة الفوائد ، لانها انما ترجع الى طريقة التلازم في التغير ، أو طريقة التغير النسبي التي أفضنا في الكلام عنها سابقاً .

والمقارنة في علم الاجتماع وجوه مختلفة :

١ – فاما ان يدرس العالم تغيرات الحادث الاجتماعي في أمة واحدة . فيقايس مثلاً بين تبدل الانتحار فيها بتبدل الزمان ، وبين اختلافه باختلاف المناطق الجغرافية ، والطبقات الاجتماعية ، والمدن والقرى ، والرجل والمرأة ، والسن والمهنة . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٦٦) .

٢ واما أن يدرس تغيرات الحادث الاجتماعي في عدة مجتمعات من جنس واحد ، فيتبع تطور الاسرة الأبوية مثلاً في رومة ، وآثينة ، واسبرطة ، ويصنف هذه الحواضر بحسب درجات النمو التي بلغتها الاسرة الأبوية في كل منها . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٦٨) .

٣ – واما أن يدرس تغيرات الحادث الاجتماعي في عدة مجتمعات من اجناس مختلفة ، فينظر اليه كيف انتقل من الاشكال البسيطة الأولى الى الاشكال المعقدة . مثال ذلك : اذا بحثنا في نظام الاسرة نظرنا اليه أولاً كيف ابتدأ من نظام الطوطمية ، ثم نظام الأمومة ، ثم نظام الاسرة الأبوية ، ثم الاسرة الجرمانية ، ثم الاسرة الزوجية على هيئة من الاشتباك التدريجي والتعقيد الزائد . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٧٠) .

فهذه القواعد المختلفة تدل على أن العالم الاجتماعي ليس أقل حظاً من العالم الطبيعي ، لانه يستطيع أن يدرس تغيرات الحوادث ويستقريء قوانينها بانتهاج طريقة التلازم في الوقوع ، وطريقة التلازم في التخلف ، وطريقة التلازم في التغير ، وطريقة البواقي . وفي علم التاريخ ، وعلم الاتنوغرافيا ، وعلم الاحصاء عون له على ذلك ، لان التاريخ يوقفنا على كثير من التغيرات ، فيستخرج منها أحكاماً عامة يملأ بها فجوات الحوادث المفردة . حتى لقد قال المؤرخون أنفسهم : « كثيراً ما تكون هذه الاحكام العامة أبلغ صحة ويقيناً من التفاصيل التي اتخذت أساساً لها » . (راجع ، مونود : الطريقة في العلوم جزء ١ ، ص ٣٩٤ – Monod, Méthode dans les sciences I, P. 394). وهذه الاحكام العامة انما تستمد من علم الاجتماع لا من علم التاريخ – ثم أن علم الاتنوغرافيا يرجع بنا الى ماضي الحوادث فيوقفنا على أشكالها البسيطة ، ويسهل علينا القيام بكثير من التحليل والمقايسة – كما ان علم الاحصاء يساعدنا على سلوك الطريقة الرياضية في علم الاجتماع .

ج – طريقة التكوين

وقد سمى (دور كهايم) طريقة المقارنة هذه بطريقة التكوين أيضاً (قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص – ١٦٩) لانها الوسيلة الوحيدة لتحديد الاشكال الاجتماعية وتحليل الاوضاع وتركيبها .

١ – تحديد الاشكال الاجتماعية . – ان طريقة التكوين تساعدنا على تحديد الاشكال الاجتماعية ، وتوقفنا على قوانين التأليف أو قوانين البنية التي أثرت في تكوينها ، وتفرق بين الاشكال الطبيعية والاشكال المرضية . وهي ضرورية للانتقال من الجزئي الى الكلي ، ومن الخاص الى العام ، كما هي ضرورية أيضاً للكشف عن قوانين التطور .

٢ – تحليل الاوضاع الاجتماعية وتركيبها . – لولا طريقة التكوين لكانت دراسة الاوضاع الاجتماعية صناعية ، والسبب في ذلك أن علم الاجتماع ربما كان

أكثر العلوم احتياجاً الى طريقة التحليل والتركيب . فاذا درس وضعاً من الاوضاع الاجتماعية المعقدة ، رده الى عناصره المقومة ، ثم ركبه منها . ويحسن بالعالم الاجتماعي أن لا يقتصر على التحليل والتركيب الخياليين ، فيطلق لخياله العنان في البحث عن عناصر الاوضاع ونظام تركيبها ، بل يجب عليه أن يبحث عن عناصرها الحقيقية بالرجوع إلى الماضي ، وينتهي في تدريج التحليل إلى أشكالها البسيطة الأولى ، ثم ينظر اليها كيف انتقلت من هذه الاشكال البسيطة إلى الاشكال المعقدة ، ثم كيف انتهت في تدريج التكوين إلى الاشكال الحاضرة . وفي كل دور من أدوار التطور يكشف العالم عن العناصر الجديدة التي انضمت إلى العناصر السابقة ، فيرى كيف اختلطت بعضها ببعض وكيف أثرت في تبديل بنية الحادث الاجتماعي وشكله . فالتحليل والتركيب في علم الاجتماع يجب أن يكونا إذن حقيقيين لا خياليين .

٤ — علم الاجتماع العام والعلوم الاجتماعية الخاصة

وغاية العالم الاجتماعي في نظر (دور كهايم) هي الوصول إلى علم اجتماعي عام « Sociologie génerale » يوحد نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة ، ويضع القوانين العامة التي يخضع لها المجتمع الانساني . ولما كانت العلوم الاجتماعية الخاصة تمد علم الاجتماع العام بالحقائق الضرورية كان لا بد لنا من تقديم البحث فيها .

١ — **تصنيف العلوم الاجتماعية .** — لقد صنف (دور كهايم) العلوم الاجتماعية على منوال علماء الحياة ، فقسمها إلى ثلاثة أقسام : ١ً — علم تركيب المجتمع « La morphologie sociale » أو علم الاشكال الاجتماعية . ٢ً — علم الوظائف الاجتماعية « La physiologie sociale » . ٣ً — علم الاجتماع العام « Sociologie génerale » ، ثم أضاف إلى هذه الأقسام الثلاثة قسماً رابعاً وهو علم الاجتماع العملي « Sociologie pratique » . وسنبحث في كل من هذه الأقسام على حدته .

آ — **علم تركيب المجتمع .** — أما علم تركيب المجتمع فيبحث في الحياة الاجتماعية

من حيث شرائطها المادية كالسكان وتكوينهم ، وتوزيعهم ، وكثافتهم ، وتنقلهم وهجرتهم الداخلية أو الخارجية ، وموقع بلادهم وضيقها أو سعتها وقربها من البحار أو بعدها عنها وطرق المواصلات . وكما تؤثر بنية جسم الانسان وطبيعة تكوين المخ وغير ذلك من الاسباب في نفسية الافراد ، فكذلك يؤثر اختلاف تركيب المجتمع في الظواهر الاجتماعية . فلا غرو إذا اختلفت الاوضاع الاجتماعية باختلاف الشرائط المادية ، واختلفت حقيقة الجماعات باختلاف بنيتها وتركيبها وتكوينها . ومن العلوم التي تلحق بذلك علم الجغرافيا البشرية « Géographie humaime » وهو يبين تأثير الاقاليم وطبيعة الارض وشكلها وثروتها في العمران البشري . وعلم وصف السكان « La démographie » ، وهو يبين تأثير الحجم والكثافة والالتحام في الحياة الاجتماعية . ومنها علم الاشكال العام الذي يصنف الانواع والاشكال الاجتماعية المختلفة .

ب . — علم وظائف المجتمع . — لقد شبهوا الاوضاع الاجتماعية باعضاء الجسم ، فكما تقوم أعضاء الجسم باعمال فيزيولوجية يتوقف عليها بقاء الحياة ، كذلك تقوم الاوضاع الاجتماعية بوظائف رئيسية يتوقف عليها بقاء المجتمع . وللوظائف الاجتماعية علوم مختلفة : ١ً - فمنها علم الاجتماع الاقتصادي « Sociologie économique » وهو يبحث في النظم الاقتصادية والانتاج والتبادل والتوزيع والاستهلاك . وقد كان المتقدمون يسمونه بعلم الاقتصاد السياسي ، وكان فريق منهم يرجع علم الاجتماع كله الى علم الاقتصاد لزعمه أن العوامل الاقتصادية تسيطر على جميع الظواهر الاجتماعية . وهذا مذهب المادية التاريخية . أما علماء الاجتماع فيرون أن العوامل الاقتصادية لا تنفرد وحدها بالتأثير . ٢ً - ومنها علم الاجتماع القانوني « Sociologie juridique » ، وغايته دراسة الشرائع والقوانين وبيان العوامل الدينية والاخلاقية المؤثرة فيها . وقد كان (دوركهايم) يلحق علم الاجتماع السياسي « Sociologie politique » ، وعلم الاجتماع « العائلي » بعلم الاجتماع القانوني .

فرأى تلاميذه فصلهما عنه . ٣ً – ومنها علم الاجتماع « الاخلاقي » « Sociologie morale » ، وغايته دراسة العادات والاخلاق دراسة اجتماعية وضعية ، ويسمى أيضاً بعلم العادات والاخلاق « Science des mœurs » . ٤ً – ومنها علم الاجتماع الديني « Sociologie religieuse » ، وغايته دراسة العقائد الدينية ونظمها ، وبيان تطورها . وقد ألحق دور كهايم بهذه العلوم علمين آخرين وهما علم الاجتماع اللغوي « Sociologie linguistique » ، وعلم الاجتماع الفني « Sociologie esthétique » ، يبحثان في تطور اللغة والفن من حيث أثرهما في الحياة الاجتماعية وتأثرهما بها . وقد جمع هذان العلمان بعد ذلك فكان منهما علم الاجتماع الثقافي . ومما يلحق بذلك أيضاً علم الاجتماع الحربي « Sociologie militaire » ، وعلم النفس الاجتماعي « Psychologie sociologique ». وقد قدمنا الكلام فيه سابقاً . فأنت ترى أن علم الاجتماع يحاول أن يفرض طريقته على سائر العلوم الأدبية كعلم النفس ، وعلم الاقتصاد ، وعلم الحقوق ، وعلم الأخلاق .

ج – علم الاجتماع العام . – وأما علم الاجتماع العام فغايته توحيد نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة وتنسيقها وترتيبها ، ووضع القوانين العامة التي يخضع لها المجتمع . فهو اذن علم تركيبي كلي . ونسبته الى العلوم الاجتماعية الخاصة كنسبة علم الحياة العام الى العلوم « الحياتية » الجزئية . فهو يرتب نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة كما ترتب النظريات الكبرى قوانين العلوم التجريبية وتنسقها وتجمعها تحت لواء واحد . لذلك أخطأ علماء الاجتماع عندما أرادوا أن يفسروا كليات المجتمع البشري ، ويكشفوا عن عوامل تطوره في مجموعها ، قبل الاحاطة بنتائج العلوم الاجتماعية الخاصة . ان اقدامهم على مثل هذا الامر مضاد للعقل وصاد عن الحق . ولو انصفوا لاستمدوا قوانينهم العامة من العلوم الاجتماعية الخاصة ، لا من وحي ضمائرهم ومبادي‌ء فلسفتهم . فالقوانين العامة انما هي نهاية العلم الاجتماعي لا بدايته .

ومن يحاول استنتاجها من الموضوعات العقلية المتقدمة على التجربة ، يخالف شرائط الطريقة الاجتماعية .

٥ — علم الاجتماع العملي . واذا ما أشرف العالم على هذه الناحية من علم الاجتماع جرب تطبيق القوانين النظرية على الحياة الاجتماعية . وهذا يحتاج الى فن اجتماعي عقلي « Art rationnel » أو علم اجتماعي عملي « Sociologie pratique » من شأنه أن يبدل فن الاخلاق والسياسة . ويختلف هذا العلم العملي عن العلوم العملية الأخرى . لأن هذه العلوم تقتصر على بيان الوسائل التي يجب العمل بها للوصول الى بعض الغايات . فهي تبحث في الواسطة دون الغاية وفي « المادة » دون « الصورة » . أما علم الاجتماع العملي ، فيروم الكشف أولاً عن الغايات التي يجب أن تتجه اليها الحياة الاجتماعية ، ويريد ثانياً معرفة الوسائل التي توصل الى هذه الغايات أو تبعد عنها . فيعالج المشاكل العامة وأزمات الجماعات ونواقصها ، ويحاول توجيهها وفقاً للأساليب العلمية الصحيحة . اذا عرفت شرائط الصحة سهل عليك تشخيص المرض وايجاد العلاج الشافي . كذلك متى فرقت بين الجسم الاجتماعي الصحيح والجسم المريض ، سهل عليك البحث عن وسائل الشفاء . ومتى عرفت ذلك تغلبت على مقاومة الناس للاصلاح ، وانتصرت على تمسكهم بالاوضاع القديمة البالية ، وقد قيل : لا يسيطر الانسان على الطبيعة الا بالخضوع لقوانينها . فعلى المجالس النيابية في جميع الأمم أن تجعل قوانينها منسجمة مع الاحوال الاجتماعية ، وأن تبني أسبابها الموجبة على دراسة اجتماعية عميقة . فلا نجاح لرجال السياسة الا اذا ألموا بعلم الاجتماع .

٤ - علم التاريخ وعلم الاجتماع

لقد أفاض العلماء في الكلام عن الدور الذي يلعبه كل من التاريخ وعلم الاجتماع بالنسبة الى الآخر . وتساءلوا هل التاريخ علم . ولما كنا قد قدمنا القول في ذلك كان لا بد لنا هنا من الاقتصار على الكلام عن نسبة كل من هذين العلمين الى الآخر ، فنقول :

١ – ليس للتاريخ وعلم الاجتماع الا غاية نظرية . وهذا شأن سائر العلوم .

لقد ذهل المؤرخون القدماء عن غاية التاريخ النظرية فخلطوها بمقاصد عملية: فمنهم من جعل غاية التاريخ تعليمية فزعم أنه اعداد للحياة العملية، ومدرسة للسياسة والاخلاق والصناعة الحربية، ان (بوليب) و (بلوتارك) لم يكتبا التاريخ الا ليعلما البشر، ويضعا قواعد السياسة والعمل . ومنهم من جعل غاية التاريخ الذب عن حياض الدين أو الدفاع عن الوطن أو الانتصار لنظام سياسي معين . ومنهم من جعل غايته الفن أو الادب فلم يكتب التاريخ الا ليحبب نفسه الى الجماهير، ويعرض عليهم أسلوبه الأدبي وفنه . فهذه الغايات كلها باطلة كما قدمنا . حتى لقد قال (لانغلوا وسنيوبوس) : ليست غاية التاريخ تعليمنا قواعد العمل الضرورية للحياة، لان الظروف نفسها لا تعود مرتين، بل تتبدل بتبدل الزمان والمكان . وقال (مونو د) : لا تبحث عن غاية التاريخ وفائدته الا في التاريخ نفسه – ولكن التاريخ يخدم العلوم النظرية: فهو يخدم علم الاجتماع لأنه، كما قدمنا، وسيلة من وسائل البحث الاجتماعي وأسلوب من أساليب التحليل . وكما يخدم التاريخ علم الاجتماع، فكذلك يخدم علم الاجتماع علمَ التاريخ، لانه يساعدنا على تعليل حوادث التاريخ تعليلاً عقلياً منظماً . ويخدم علم النفس، لأنه يبين لنا تأثير الحياة الاجتماعية في نفوس الافراد . ويخدم أيضاً علم المنطق، لأنه يبين لنا تأثير الحياة الاجتماعية في تكوين الفكر المنطقي .

فهذه الخدمات المتبادلة بين علم التاريخ وعلم الاجتماع تدل دلالة واضحة على أن لكل منهما غاية نظرية .

٢ – ومع هذا يمكننا ان نقول ان التاريخ وعلم الاجتماع يلعبان دوراً عملياً غير مباشر . وهذا الدور العملي عظيم الخطورة .

آ – اذا كان التاريخ لا يعلمنا قواعد العمل فان علم الاجتماع يستقريء العناصر العامة، والعلائق الثابتة، والقوانين الكلية، والعلل الضرورية، ثم يطبق هذه القوانين العامة على الاحوال الجزئية، كما يطبق علماء الفيزياء قوانينهم النظرية في الفيزياء

الصناعية . فلعلم الاجتماع نتيجة عملية غير مباشرة ، الا أن تطبيقه لم يأت بعد بالنتائج المطلوبة . وذلك لسببين أولهما ان علم الاجتماع النظري حديث العهد ، وثانيهما أن العلم التطبيقي انما هو متأخر في الوجود علىَ العلم النظري .

لقد كان القدماء يعتقدون ان في وسع الحكام والمشترعين أن يغيروا حوادث التاريخ ويبدلوا ظواهر المجتمع حسب أهوائهم ورغائبهم . ولكننا تحررنا اليوم من هذه النظرية القديمة ، وآمنا بوجوب استقلال علم الاجتماع عن ارادة الحكام وسيطرة المشترعين ، وضرورة وضعه في مصاف العلوم الوضعية ذات القوانين التامة . ان وقوفنا على هذه القوانين يضاعف حريتنا في العمل والاصلاح ، ويؤدي الى تقدم فن السياسة والحكم .

ب — للتاريخ وعلم الاجتماع فائدة عملية أخرى وهي أنهما يؤثران في كيفية تفكيرنا ويخلقان فينا حالة فكرية خاصة : ١ً — فهما أولاً آلة من آلات الثقافة الفكرية ، التي تعودنا الحياد . قال (فوستل دو كولانج[1]) : ان نظرنا الى الاشياء الحاضرة مشوب دائماً بالمصلحة الشخصية والتوهم والهوى . أما نظرنا الى الماضي فهادىء ، ومطمئن لا ريب فيه . دع عنك ان نظرنا الى الامور الحاضرة لا يخلو من العاطفة ، فنميل الى هذا ونكره ذاك . ولكننا اذا تثقفنا ثقافة اجتماعية صحيحة تعودنا ملاحظة الحوادث ملاحظة موضوعية مجردة ، وملنا الى فهمها من دون أن نستحسنها أو نستقبحها ، واقتصرنا فيها على احكام الوجود دون احكام التقويم .

٢ — التاريخ وعلم الاجتماع يخلقان الروح الانتقادية ، قال (لانغلوا وسنيوبوس) ان ممارسة الطريقة التاريخية عمل صحي تماماً ، لانها تشفي العقل من السذاجة الطبيعية وسرعة التصديق . وجدير بنا جميعاً أن نتعلم قواعد النقد التاريخي لنطبقها على أخبار الصحف والاشاعات والشهادات . وهذه الطريقة تقرب المؤرخ من العالم . قال (لانسون) عند الكلام عن النقد الادبي : « يجب علينا أن نقتبس من العلماء كيفية نظرهم الى الحقائق . لنأخذ عنهم حب الاستطلاع المجرد ، والنزاهة الشديدة ،

1 -- Fustel de Coulanges, Questions historiques, p. XV

والصبر الشاق . ولتقلاعم في خضوعهم للحوادث ، وعدم ايمانهم بأنفسهم وبالآخرين ، وميلهم الى النقد والتحقيق والاختبار[1] » .

ج - أضف الى ذلك ان التاريخ وعلم الاجتماع يولدان في نفوسنا استعداداً عملياً معقولاً لمواجهة الحوادث بنفس مطمئنة . فالتاريخ يعلمنا ان كل شيء نسبي ، وان المعتقدات ومظاهر الفن والاوضاع الاجتماعية تتبدل بتبدل الزمان والمكان فيهيئنا لتفهم العادات المختلفة وقبولها ، ويعدنا لمؤالفة التغيرات التي قد تطرأ على الحياة الاجتماعية ، ويشفي نفوسنا من خوف التبديل وكره التجديد والتغيير .

وعلم الاجتماع يقينا مخاطر الريبية ، لانه يبين لنا ان هذه التغيرات الدائمة لا تجري الى غير غاية ، ولا تحدث وفقاً للهوى والمصادفة ، بل تخضع لقوانين اجتماعية ثابتة . ولهذه القوانين الاجتماعية الطبيعية قيمة عملية هامة . قال (دور كهايم) : ان الذين يعتقدون ان المجتمعات تخضع لقوانين ضرورية ، وتؤلف عالماً طبيعياً ، لا يزالون قليلي العدد . ولا يزال هناك فريق من العلماء يعتقدون ان المعجزات ممكنة في المجتمع ، فتفكيرهم في الحوادث الاجتماعية شبيه بتفكير الانسان الابتدائي . (الصور الابتدائية للحياة الدينية . ص - ٣٧) . وكما يقينا علم الاجتماع مخاطر الريبية فكذلك يوقفنا على معنى التضامن الاجتماعي ، واتصال الاحوال بعضها ببعض . فندرك ان الحاضر ليس نشأة مستأنفة ، وان المستقبل ليس خلقاً جديداً ، والا هناك تعاوناً بين الماضي ، الحاضر والمستقبل . فكل تبديل عميق أو تغيير مفاجيء لا صلة له بالماضي ، إنما هو برق خلب أو سراب خداع .

وقصارى القول ان التاريخ وعلم الاجتماع يضاعفان تمتعنا بشخصيتنا وارادتنا ، ويحرران نفوسنا من ربقة الأسر ، ويطلقان عقولنا في فضاء الفكر ، وينقذانها من حماسة الاحلام الضيقة وضغط التقاليد البالية . لقد ظن (اللاتاريخيون) من متصوفي السياسة انهم يستطيعون أن يبدلوا الأحوال جملة ، وان يحولوا العالم بأسره كأنه خلق جديد ونشأة مستأنفة ، ولكن التاريخ وعلم الاجتماع شاهدان على عجزهم . اننا لا نبدل الحاضر الا على ضوء القوانين الثابتة ، ولا نبني صرح المستقبل الا على أساس الحاضر .

1 - Lanson, Méthode dans les sciences, II, 239 - 240.

١ – المصادر

آ – المصادر العربية

١ – ابن خلدون ، المقدمة ، طبعة المطبعة الخيرية القاهرة ، ١٣٢٢ هـ .
٢ – ساطع الحصري ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، مطبعة الكشاف ، بيروت ١٩٤٣ .
٣ – مصطفى فهمي ، علم الاجتماع ، مكتبة النهضة المصرية ١٩٣٨ .
٤ – نقولا حداد ، علم الاجتماع ، الكتاب الأول والثاني ، المطبعة المصرية ، مصر .

ب – المصادر الأعجمية

1 — Bouglé, 1) Qu'est - ce que la sociologie ?
2) Notions de sociologie sur l'évolution des valeurs.
2 — Bouglé, et Déat, Guide de l'étudiant en sociologie.
3 — Bouglé et Reffault, Eléments de sociologie.
4 — Comte (Aug.), Cours de philosoqhie positive. 48 leçon.
5 — Déat, Notions de philosophie: sociologie.
6 — Durkheim, 1) Sociologie et philosophie.
2) Régles de la méthode sociologique.
7 — Fauconnet, société et faits sociaux, (in Revue pédagogique dec 1921)
8 — Giddings, The principles of sociology.
9 — Hesse et glyze Notions de sociologie.
10 — Hostelet « G. » Ibn Khaldoun. Un précurseur arabe de la sociologie au XIV. siècle.
11 — Hubert, Manuel élémentaire de sociologie.
12 — Lacombe (A.), La méthode sociologique de Durkheim.
13 — Lévy - Brühl, La morale et la science des mœurs.
14 — Moret et Davy, Des clans aux Empires
15 -- Montesquieu, L'Esprit des lois.
16 -- Spencer, Study of sociologie.
17 -- Tarde, Les lois de l'imitation.
18 -- Westermarck, Origin and Development of Moral Ideas.

٢ — تمارين ومناقشات شفاهية

١ — علم الاجتماع في نظر (تارد) .
٢ — علم الاجتماع في نظر (دوركهايم) .
٣ — قايس بين نتائج العلوم الاجتماعية ونتائج العلوم الطبيعية .
٤ - فلسفة التاريخ وعلم الاجتماع .
٥ — وضع الاحصاء وتأويله .
٦ — دراسة وضع من الاوضاع الاجتماعية .
٧ — اذكر بعض القوانين الاجتماعية وناقشها .

الانشاء الفلسفي

١ — علاقة التاريخ بعلم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، باريز ١٩٢٢ ، كان ١٩٢٤ ، رين ١٩٣٥) .
٢ — عمل الاستنتاج في العلوم الاجتماعية ، (بكالوريا ، رياضيات ، بواتيه ١٩٢٥) .
٣ - معنى العلة في العلوم الاجتماعية ، (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٣٥) .
٤ - طريقة علم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، ديجون ١٩٣٥) .
٥ — ما الفرق بين القوانين الطبيعية ، والقوانين الاجتماعية ، والقوانين التي يضعها المشترعون (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٣٦) .
٦ — اذكر ما تعرفه عن تطبيق حساب الاحتمالات والاحصاء على دراسة الحوادث الاجتماعية — هل لهذا التطبيق قيمة عملية (بكالوريا ، رياضيات ، رين ١٩٣١) .
٧ — ما هو علم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، ديجون ١٩٣١) .
٨ — هل هناك قوانين اجتماعية ، وهل تمنع الافراد من تغيير بعض الاوضاع وتبديلها .
٩ — اذكر بعض العلوم الاجتماعية وبين باقتضاب مناهجها المختلفة (بكالوريا ، رياضيات ، طولوز ١٩٢٥ ، وغرنوبل ١٩٢٦) .
١٠ — فائدة علم الاجتماع .
١١ — الفرق بين طريقة العلوم الرياضية ، والعلوم الطبيعية ، والعلوم الاجتماعية ، ووجوه التشابه بينها (مسابقة المعهد الزراعي باريز ١٩٢٤) .

فهرس المواد

صفحة

الكتاب الثاني

المنطق التطبيقي أو علم الاصول

صفحة

صفحة

صفحة

الخطأ والصواب

الخطأ	الصواب	الصفحة	السطر
Ariste	Aristote	٤٦	٨
العناصر	عناصره	٧٦	١١
الشخصي	الشخص	١٠٥	٩
فعالتينا	فعاليتنا	١١٥	١٦
الى قوة من الدرجة الثانية	الى قوة من الدرجة الثانية	١٣٨	٢٠
يقولون (مال المال)	يقولون (المال) ، واذا أرادوا أن يرفعوه الى قوة من الدرجة الرابعة يقولون (مال المال)		
القوس	القوى	١٣٨	٢١
تعقيداً	تجريداً	١٣٩	١٨
المعنى	معنى	١٤٠	٧
المشبهات	المشابهات	١٥٠	٨
اسماً	قاسماً	١٥٣	١
D	De	١٦٧	١٥
القلم	العلم	١٦٩	١٢
بوصل	بوصل	١٧٠	٢
رؤوسه الأخرى	رؤوسه برؤوسه الأخرى	١٧٠	٢
الثاني	استنتاجي	١٧٦	١٧
في يديه	بيديه	١٧٩	١٢
العلماء المحدثين	أحد العلماء المحدثين	١٨٠	١٢
بعلم النفس	في علم النفس	١٨٤	١٦

الخطأ	الصواب	الصفحة	السطر
يرى	رأى	١٨٩	٣
الخام	الخالصة	٢١١	٩
حادث	حادث علمي	٢١٣	١٠
٣٦٠	١٦٠	٢٤٤	(شكل ٢٥)
٣٠٠	٤٠٠	٢٤٤	(شكل ٢٥)
للمصادفة	الى المصادفة	٢٥١	٢٣
Géologie	Zoologie	٢٦٧	١٧
يحقن	يحقن	٢٧٣	١٩
نما	انما	٢٧٣	٢٣
الازباء	الأزباء	٢٧٤	١٣
لوزام	لوازم	٢٨٠	٤
عن بعضها	عن بعض	٣٣٠	٤
٣ —	ج —	٣٣٢	١٣
وقانون التمدد $\left(\overset{ل}{\frac{ء}{ل_{٢}}}\right)$	وقانون التمدد $\left(\overset{ل}{\frac{ء}{ل_{٢}}} = ثا\right)$	٣٣٦	١٢
مجابهة	مواجهة	٣٦٦	١٣
عنك	عنك	٣٦٨	٧
الثانية	الثالثة	٣٨٥	١٩
(ابن خلدون)	(ابو خلدون)	٣٩٤	١١
كشف	الكشف	٣٩٩	١٥
وقعيه	واقعيه	٤٢٣	١٤
ج —	ء —	٤٤٣	١٣

وغير ذلك هنات لا تخفى على القاريء

